Monographien zur Geologie und Palaeontologie
herausgegeben von **Professor Dr. W. Soergel**, Tübingen
Serie I Heft 2

Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland

III. und letzter Teil

Mit Beiträgen zur Stammesgeschichte

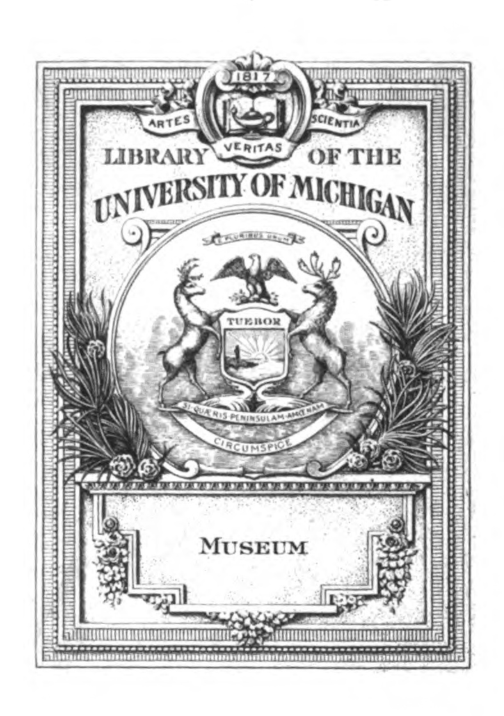
von

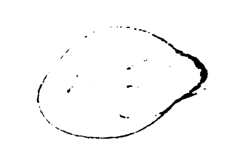
Dr. A. Schrammen in Hildesheim

Mit 2 Textabbildungen u. 17 Tafeln

Berlin
Verlag von Gebrüder Borntraeger
W 35 Schöneberger Ufer 12a
1924




1817
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
MUSEUM



Monographien zur Geologie und Palaeontologie
herausgegeben von **Professor Dr. W. Soergel**, Tübingen
Serie I Heft 2

Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland

III. und letzter Teil

Mit Beiträgen zur Stammesgeschichte

von

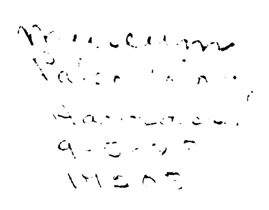
Dr. A. Schrammen in Hildesheim

Mit 2 Textabbildungen u. 17 Tafeln

Berlin
Verlag von Gebrüder Borntraeger
W 35 Schöneberger Ufer 12a
1924

Druck von E. Buchbinder (H. Duske) in Neuruppin

„Made in Germany“



Inhalts-Übersicht

Einleitung

Das vorliegende Werk bringt Arbeiten über die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland zum Abschluß.

Nach Veröffentlichung des größeren Teils der Makrofauna bedurfte es noch planmäßiger Untersuchungen aller Schichten auf isoliert vorkommende Spicula: Megasklere und Mikrosklere. Die Ergebnisse dieser Forschungen haben eine Fülle neuer und für die Stammesgeschichte der Kieselspongien bedeutsamer Tatsachen erbracht. Der Kontakt zwischen den Faunen der oberen Kreide und der Jetztzeit ist nunmehr vollkommen geschlossen.

Ferner fehlte eine Revision der bereits von O. Griepenkerl bearbeiteten und durch die Eigenart der faziellen Entwicklung wichtigen Fauna von Glentorf in Braunschweig. Die Neubearbeitung war nötig, weil Griepenkerl die reichen Fundpunkte seiner Heimat wenig erschöpfend ausgebeutet hat und weil seine Artbestimmungen heute nicht mehr genügen. Früher konnte ich mich hinsichtlich der Glentorfer Vorkommnisse fast nur auf die in den Sammlungen der technischen Hochschule zu Braunschweig aufbewahrten Originale Griepenkerls stützen. Längere eigene Aufsammlungen an Ort und Stelle haben es jetzt ermöglicht, die Angaben des genannten Forschers eingehend nachzuprüfen und wesentlich zu vervollständigen.

Etwa das gleiche kann ich über die von Wollemann bearbeitete Kreide von Biewende in Braunschweig sagen.

Aus dem Granulaten-Senon von Adenstedt-Bülten konnte ich früher nur einige wenige Arten beibringen, obwohl Spongien in den riesigen Aufschlüssen gar nicht selten sind. Die meisten sind aber unbestimmbar, sei es, daß das Skelett nicht erhalten ist, oder weil die Oberflächen zu stark von dem sandigen Sediment überkrustet werden. Auch hier ist es schließlich durch intensives Sammeln gelungen, sicher bestimmbare Stücke einer verhältnismäßig großen Zahl von Arten aufzufinden, so daß der Charakter dieser untersenonen Küstenfauna und ihr Verhältnis zu den älteren und jüngeren Spongien-Faunen der Oberkreide heute gut zu übersehen ist.

Mit bestem Erfolge habe ich im letzten Jahrzehnt auch die ausgedehnten Steinbrüche der Zementfabrik Höver bei Hannover ausgebeutet. Für so manchen inzwischen eingegangenen Fundpunkt der Quadraten-Kreide — ich nenne nur Oberg — boten sie einen wertvollen Ersatz. Da die gut erhaltenen Vorkommnisse aus den Schichten von Höver in vieler Hinsicht die an anderen Aufschlüssen der Quadraten-Kreide gewonnenen Erkenntnisse ergänzen, habe ich auch die Spongien von Höver mitbearbeitet.

Die Faunen von Glentorf, Höver, Biewende und Adenstedt-Bülten behandle ich, jede für sich, im Zusammenhange. Dagegen bringe ich die zahlreichen, naturgemäß fast ausnahmslos sehr seltenen neuen Formen, die ich nach Veröffentlichung meiner Monographie noch bei Oberg, am Sudmerberge und im Mukronaten-Senon von Misburg auffinden konnte, in der durch die Systematik gegebenen Folge. Leider sind die ehemals so reichen Fundstellen am Sudmerberge und bei Oberg nicht mehr vorhanden. Die ersteren verschwanden durch die vorgeschrittene Aufforstung des Sudmerberges, die letzteren infolge von Einebnung und Bewachsung der Mergelgruben. In nicht ferner Zeit werden auch die spongienreichen Bänke der Mukronaten-Kreide von Misburg abgebaut oder mit Vegetation bedeckt sein. Da sich meine Aufsammlungen an den genannten Lokalitäten aber über einen fast dreißigjährigen Zeitraum erstrecken, ist wohl anzunehmen, daß der Inhalt der Schichten so gut wie lückenlos erfaßt worden ist.

Alle Abbildungen von Skelettelementen, die ich bringe, wurden nach eigenen mikrophotographischen Aufnahmen hergestellt. Natürlicherweise waren Resultate, wie etwa bei Verwendung rezenten Materials, nicht immer zu erreichen. Selbst an den besterhaltenen Spicula fossiler Spongien treten Korrosionsmale, mineralische Trübungen, Inkrustationen und Verunreinigungen durch Sediment auf, die namentlich bei stärkeren Vergrößerungen mehr oder weniger stören können. Retouchen habe ich aber grundsätzlich nur vorgenommen, wo etwa eine kleine Unschärfe zu beseitigen und eine Entstellung selbst unwesentlicher Einzelheiten nicht zu befürchten war. Die Objektivität des photographischen Verfahrens hat Bilder ermöglicht, die sowohl dem Paläontologen wie dem Zoologen viel sicherere Unterlagen bieten dürften, wie die meist mehr oder weniger subjektiv beeinflußten Zeichnungen der älteren Literatur.

Um Typisches besser herauszubringen, habe ich in der Regel ganze Serien gleicher Elementarkörperchen zusammengestellt und photographiert. Die Aufnahmen der Desme und Megasklere sind fast alle bei auffallendem Licht gemacht worden. Eine geringe Verminderung der Schärfe wird durch die größere Plastik reichlich wettgemacht.

Außer Angaben der Vergrößerungsgrade sind den Tafeln Maßstäbe beigegeben, die durch mikrophotographische Aufnahmen eines Mikrometers in denselben Vergrößerungen, in denen die Aufnahmen der Skelettelemente gemacht wurden, hergestellt worden sind. Dadurch werden vollkommen zuverlässige Messungen ermöglicht, die bei Vergleichen brauchbarer sind als Umrechnungen der Mikrometergrade.

Die bei durchfallendem Licht angefertigten Mikrophotogramme sind meist nach Balsampräparaten, einige aber auch nach Wasserpräparaten gemacht. Beim Wassereinschlusse sind die Kontraste stärker. Der Einschluß in Wasser hat den weiteren Vorteil, daß das Objekt durch Hin- und Herbewegen des Deckglases in jede gewünschte Lage gebracht werden kann. (Man verwende ein recht großes Deckglas [es kann die Dicke des Objektträgers haben], weil sonst schnelles Eintrocknen Bewegungen des Objekts und dadurch Unschärfe verursacht.)

Einige Oberflächen-Aufnahmen von Hexaktinelliden habe ich durch viermalige, direkte photographische Vergrößerung mit einem Anastigmat von 12 cm Brennweite, bei sehr schräger Beleuchtung und stärkster Abblendung hergestellt. Die scharfen Negative wurden nachträglich vergrößert.

In meinem früheren Werk hatte ich mich aus naheliegenden Gründen hauptsächlich mit den mehr oder weniger im Zusammenhange erhaltenen Spongien-Skeletten, oder mit Anhäufungen ursprünglich zusammen-

gehöriger Megasklere befaßt. Das Faunenbild wird aber erst vollständig durch Mitberücksichtigung der isoliert vorkommenden Spicula, seien es Megasklere oder Mikrosklere. Die erste Bedingung, von welcher die Möglichkeit des Nachweises dieser z. T. überaus winzigen Gebilde abhängt, ist selbstverständlich ihre tatsächliche Erhaltung. Die zweite und nicht minder wichtige ist eine zweckmäßige Untersuchungstechnik. Ich gebe darum eine ausführliche Schilderung der in Frage kommenden Methoden und betone von vornherein nachdrücklich, daß der Erfolg, auch wo die Erhaltungsbedingungen genügen, von peinlicher Sorgfalt bei der Präparation, viel Geduld und etwas Glück abhängt.

Bei der Untersuchung aller kalkigen und mergeligen Ablagerungen, die getrennte Skelettbestandteile von Kieselspongien, isolierte Spicula u. dgl. in ursprünglichem Erhaltungszustande oder wenigstens verkieselt und morphologisch einigermaßen unverändert enthalten und darum nach Auflösung des Sediments hergeben, kommen namentlich zwei Verfahren in Betracht: die Methode der unterbrochenen Sedimentation und die Schlammprüfung nach Ortmann. Die Methode der unterbrochenen Sedimentation liefert, nach der Größe getrennt, sämtliche größeren isolierten Spicula; von den kleineren die größeren Sterraster, Sphaeraster, Metaster usw. der tetraxonen, die größeren Sigme und Chele der monaxonen, und die größeren Amphidiske, Clavulae und Scopulae der triaxonen Silicea. Bei der Schlammprüfung nach Ortmann gewinnt man außerdem noch die allerkleinsten Gebilde, die überhaupt erhaltungsfähig sind, wie Hexaster, kleine Pinule, Scopulae und winzigste Amphidiske (nebenbei auch Radiolarien usw.).

Welches Verfahren jeweils vorzuziehen ist, hängt vom Charakter des Untersuchungsmaterials und seinem Verhalten in Säurelösung ab. Darum bringt man, bevor man sich für die Anwendung der einen oder anderen Methode entscheidet, die Gesteinsproben, in denen Reste von Kieselspongien enthalten sind oder vermutet werden, zuerst einige Minuten in Salzsäurelösung (1 Teil Säure + 8—10 Teile Wasser), spült nach dem Anätzen oberflächlich mit Wasser und läßt das Material trocknen. Alle Stücke, die zwar (unter der Lupe) erkennbare Spicula in mehr oder weniger großen Mengen enthalten, aber grobkörnig oder durch tonige Streifen verunreinigt sind und mit rauher schmutziger Oberfläche lösen, sind für das Ortmannsche Verfahren in der Regel ungeeignet und besser nach der Methode der unterbrochenen Sedimentation weiter zu behandeln. Aus feinstem Sediment gebildete, an der Oberfläche porzellanartig glatte, gleichmäßig gefärbte oder nur durch fein verteilte Ringe und Streifen von Eisenhydrat geflammte Gesteinsbrocken sind dagegen mit Aussicht auf Erfolg nach Ortmanns Methode zu untersuchen.

Die vorbereitenden Maßnahmen bei der Weiterbehandlung der zunächst nur oberflächlich angeätzten Stücke sind in beiden Fällen dieselben und bestehen darin, daß man mit Hilfe der oben angegebenen Säurelösung das Gestein weiter auflöst. Es ist zweckmäßig, bei Anwendung der Sedimentationsmethode von vornherein mit mehr Material (einigen faustdicken Stücken) zu arbeiten, da ja auch etwaige größere Fragmente von Skeletten und die größten Megasklere gewonnen werden sollen. Dagegen sind bei dem Ortmannschen Verfahren, das mit außerordentlich winzigen Gebilden rechnet, kleinere Gesteinsstücke zu wählen, oder größere nur teilweise aufzulösen. Man unterbricht dann den Ätzprozeß und stellt durch einige Probepräparate fest, ob Ergebnisse wahrscheinlich sind.

Der Ätzrückstand bildet eine schlammige Flüssigkeit, an deren Grunde größere Fragmente von Spongien, große Megasklere und mineralische Beimengungen liegen, während die kleineren und kleinsten Kieselkörperchen (auch Radiolarien usw.) zunächst noch suspendiert bleiben.

Die weitere Behandlung dieses Produkts nach der Methode der unterbrochenen Sedimentation bezweckt die Entfernung des Schlammes unter Zurückbehaltung und Größensortierung der Spicula. Von diesen sedimentieren in reinem Wasser selbst die kleineren verhältnismäßig schnell (in wenigen Minuten), im dicklichen Ätzschlamm aber gar nicht oder nur langsam. Darum ist der Schlamm zunächst recht ausgiebig mit Wasser zu verdünnen. Hierauf läßt man in einem flachen Behälter (am besten einer größeren Entwicklungsschale) mindestens 15 Minuten sedimentieren. Das trübe Wasser wird sodann vorsichtig abgegossen, neues hinzugefügt, wiederum, aber weniger lange, sedimentiert und dieser Prozeß so oft wiederholt, bis das Wasser sich schnell klärt und am Boden der Schale der graue oder gelbliche Niederschlag von Kieselnadeln sichtbar wird.

Hier setzt die unterbrochene Sedimentation ein. Der Hilfsapparat besteht in einigen Wassergläsern. Man spült das Nadelsediment aus der Ätzschale in ein Wasserglas (ev. schon unter Zurücklassung größerer Stücke) und läßt sedimentieren, bis das Wasser klar ist. Das klare Wasser wird ab-, neues zugegossen. Dadurch wird das Nadelsediment aufgewühlt. Nach einigen Sekunden werden sich die allerschwersten Teilchen wieder abgesetzt haben. Sofort wird die Flüssigkeit mit den noch suspendierten Nadeln in ein zweites Glas gegossen. Dort beginnt eine neue Sedimentation, die aber erst nach längerer Dauer, etwa nach 30 Sekunden durch Abgießen in ein drittes Glas unterbrochen wird. Nötigenfalls können noch weitere Sedimentationen folgen. Die letzte, welche die leichtesten Teilchen enthält, muß natürlich so lange fortgesetzt werden, bis das Wasser wieder ganz klar ist. Nun spült man die verschiedenen Sedimente in kleine Schälchen und kann sofort, indem man mit der Pipette einige Tropfen des durch leichtes Schütteln oder mit der Pipette aufgelockerten Sediments auf einen Objektträger bringt, bei durchfallendem Licht untersuchen oder photographieren.

Die Methode bietet den Vorteil gleichmäßiger und sauberer Nadelgemische und liefert im feinsten Sediment alle größeren Mikrosklere (und Radiolarien). Die allerwinzigsten Formen dürften aber doch meist verloren gehen. Jene erhält man nur durch die Schlammuntersuchung nach Ortmann.

Ortmanns Methode ist auf die Erfahrung gegründet, daß die Sedimentationskoeffizienten der Schlammflöckchen und der winzigsten Mikrosklere ungefähr übereinstimmen. Bei der vollständigen Beseitigung des Schlammes müssen also auch jene verschwinden. Nun würde aber eine unmittelbare Untersuchung des Schlammes auch nicht zum Ziel führen, weil undurchsichtiger Schmutz und überschüssige Säure (durch Kristallisationsbildungen) die Untersuchung der Präparate sehr erschweren oder ganz vereiteln könnten. Darum muß der Ätzschlamm zuerst entsäuert und zugleich gereinigt werden. Beides geschieht mit Hilfe von sehr viel Wasser und durch häufig wiederholte Sedimentation. Spült man hierbei zu wenig, so bleiben die Präparate undurchsichtig. Spült man zu stark, so verliert man die feinsten Spicula. Man läßt also, nach Ablauf der in einer größeren Schale vorgenommenen Ätzung, zunächst reichlich Wasser zufließen und den Schlamm vollkommen sedimentieren (einige Stunden). Darauf wird die klare Flüssigkeit abgegossen (aber nicht die wolkige Trübung über dem Boden der Schale) und dieser Prozeß mehrfach wiederholt. Nach dem letzten

Abgießen des klaren und nunmehr fast entsäuerten Wassers verteilt man die wolkige Trübung und das feinste Sediment auf kleine Schälchen, und wiederholt in diesen im kleinen den vorigen Prozeß, bis Probepräparate befriedigend ausfallen. Zuweilen geht die Gewinnung brauchbarer Präparate schnell. Meist sucht man sich müde. Beim Oberger Gestein bieten die häufigen und schön erhaltenen Radiolarien einen guten Anhalt für die gelungene Durchführung des Ortmannschen Verfahrens. Erscheinen in den Präparaten selbst die kleinsten Radiolarien aber keine Mikrosklere, so kann man annehmen, daß diese in dem Untersuchungsobjekt kaum vorhanden sind.

Den ganzen Untersuchungsgang fasse ich nochmals kurz zusammen:

1. Material oberflächlich anätzen, abspülen und trocknen.
2. Homogene Stücke mit glatter Oberfläche und gleichmäßiger Färbung weiterverarbeiten; verschmutzte, grobkörnige, stark verrostete oder von tonigem Sediment durchsetzte Stücke ausscheiden.
3. Untersuchungsobjekt in größerer Schale teilweise oder gänzlich auflösen, Wasser hinzufügen und bis zur Scheidung von Schlamm und klarer Flüssigkeit sedimentieren lassen.
4. Klare Flüssigkeit abgießen und Prozeß 1—4 mehrfach wiederholen.
5. Wolkige Trübung und feinstes Sediment auf kleine Schälchen verteilen und unter Zu- und wieder Abgießen von Wasser mehrfach sedimentieren lassen. Hierbei größte Vorsicht!
6. Gereinigtes Sediment tropfenweise (mit der Pipette) auf fettfreien Objektträger bringen, ausbreiten und unmittelbar oder (nach vorsichtiger Trocknung) in Harzen untersuchen.

Von den Kreidebildungen Hannovers führt das Quadraten-Senon von Oberg die meisten Mikrosklere. Verhältnismäßig am häufigsten sind Amphidiske, Sterraster, Pinakide und dornige Körperchen von monaxonen und tetraxonen Silicea; seltener Clavulae, Scopulae, Sigme, Chele und Pinule; am seltensten Hexaster. In den Äquivalenten der Oberger Kreide, bei Höver, Biewende und Schwiechelt, wo auch die Erhaltung der Stützskelette zuweilen zu wünschen übrig läßt, habe ich keine Mikrosklere auffinden können. Auch in den zahlreichen Gerüsten von Coeloptychien und anderen Spongien aus dem Mukronaten-Senon von Misburg, die ich auf isolierte Spicula untersucht habe, konnte ich nur manchmal geringe Spuren entdecken. Dagegen kommen bei Misburg als große Seltenheiten die in dieser Arbeit beschriebenen Ortmannia-Knollen vor, welche fast nur aus Megaskleren monaxoner und tetraxoner Kieselspongien, Dermalia von Silicea mit Desmen, Hexaktinen, Pentaktinen usw. bestehen und fast immer auch Amphidiske, Hexaster, Clavulae, Scopulae, Sigme, Chele, Sterraster, Sphaeraster usw. enthalten. In den untersenonen Sandmergeln des Sudmerberges, bei Adenstedt-Bülten und in den glaukonitischen Mergeln von Boimstorf-Glentorf wird man ganz vergeblich nach Mikroskleren suchen, weil die grobkörnige Struktur dieser küstennahen Sedimente jene zarten Gebilde zerstören mußte. Auch aus den älteren Etagen der Oberkreide, dem Cuvieri- und Scaphiten-Pläner dürften sie schwerlich nachzuweisen sein, da die Schichten dieser Komplexe durch gewaltige tektonische Vorgänge eine weitgehende Umbildung der elementarsten Gesteinsstrukturen erlitten haben.

Es ist noch nicht gelungen und wird nach meinen Erfahrungen auch schwerlich gelingen können, in der Kreide Mikrosklere in Vereinigung mit größeren Teilen des Stützskeletts ihrer ursprünglichen Träger auf-

zufinden. Wie die Ergebnisse meiner Untersuchungen zeigen werden, bedeutet aber auch schon der Nachweis isolierter Mikrosklere einen recht erheblichen Fortschritt.

Den gesamten Stoff dieser Arbeit gliedere ich in der Weise, daß ich mit den Kategorien des Systems, von den Ordnungen bis zu den Arten, beginne. Dann behandle ich die Faunen von Glentorf, Höver, Biewende und Adenstedt. Am Schlusse gebe ich im Rahmen der Systematik eine tabellarische Übersicht aller sicheren, aus der oberen Kreide von Nordwestdeutschland bekannten Arten usw., unter Angabe der Etagen, der Fundpunkte und eines Häufigkeitsvermerks.

Tierstamm Porifera

Klasse Silicea Gray

In der Klasse der Kieselspongien unterschied man bisher drei Ordnungen: die Monaxonia, Tetraxonia und Triaxonia (Hexaktinelliden). Als vierte habe ich die Cryptaxonia, welche weder monaxone noch tetraxone oder triaxone Elementarkörperchen enthalten, hinzugefügt.

Mit der vorliegenden Arbeit gelingt es der Paläontologie zum erstenmal, den vom Mesozoicum bis in die Jetztzeit reichenden Abschnitt der Entwicklung einer ganzen Tierklasse mit vielen, reich gegliederten Verbänden so gut wie lückenlos zu erforschen. Da alle Tatsachen und ihre Deutung und Wertung in den Sonderabschnitten enthalten sind, welche die Ordnungen und die unteren Stufen der Kategorienleiter des Systems behandeln, kann ich mich hier auf die Zusammenfassung der Ergebnisse beschränken.

Während man immer geneigt war eine Vervollkommnung der Organismen mit der fortschreitenden Annäherung an die Jetztzeit anzunehmen, muß es in bezug auf die Kieselspongien nunmehr als feststehend gelten, daß sämtliche heute noch lebenden Siliceagruppen, und ihre Zahl ist nicht gering, in gleicher Organisation und Organisationshöhe auch schon in den Meeren der Kreidezeit florierten. Aber nicht nur das. Als Tatsache von ungleich größerer Bedeutung kommt noch hinzu, daß seit der Kreidezeit nicht allein Umfang und Inhalt der ganzen Klasse, sondern auch jeder Ordnung, jeder Unterordnung und aller im Range noch niedrigeren systematischen Einheiten gemindert wurden. Sei es, daß größere Verbände oder kleinere Gruppen jetzt vollkommen erloschen sind, sei es, daß sie im Verhältnis zu ihrer früheren Stärke nur noch mehr oder weniger schwache Rudimente darstellen. Von einem Fortschritt kann demnach nicht die Rede sein. Alles beweist vielmehr, daß die heutigen Silicea ihre Blüte längst hinter sich haben. Die Jetztzeit ist in diesem Falle, und wohl nicht nur in diesem, nur noch Zeugin des Verfalls.

Eine so allgemeine Erscheinung wie der Rückgang sämtlicher, und das Erlöschen vieler Kieselspongiengruppen muß auch allgemeine Ursachen haben. Als solche könnten etwa Veränderungen der Meerestemperatur infolge von Verminderung der Erdwärme, oder Einschränkung der ozeanischen Wohnbezirke durch Vergrößerung der abyssalen Räume in Frage kommen. Die Ergebnisse der Tiefseeforschung zeigen ja, daß niedrigere Temperaturen und größere Meerestiefe die Verbreitung der Kieselspongien ungünstig beeinflussen. Damit wäre aber nur jene Phase des Phänomens notdürftig erklärt, die in den Abschnitt der Erdgeschichte vom Schlusse der Kreidezeit bis in die Jetztzeit fällt. Ich glaube weitergehende und weniger hypothetische Gründe für das Erlöschen ganzer Komplexe oder einzelner Stämmchen aus noch lebenskräftigen Gruppen gefunden



zu haben. Da es sich um Gesetzmäßigkeiten handelt, welche nicht nur für die Kieselschwämme, sondern mehr oder weniger für alle Tierstämme, die anorganische, also erhaltungsfähige Substanz beim Aufbau des Körpers mitverwenden, gelten dürften, halte ich die folgenden Ausführungen zunächst allgemein. Beispiele entnehme ich bekannten Tatsachen der Paläontologie.

Der Nachweis fossiler Tierarten ist in der Regel bekanntlich an erhaltungsfähige Hartgebilde geknüpft. Tierische Organismen, welche solche besaßen, waren also, kurz gesagt, mineralisiert. Je nachdem nun der Mineralisierungsgrad in den Grenzen des physiologischen Gleichgewichts der Organe bleibt, oder im Verhältnis zu den Weichteilen schwach oder stark ist, kann man von einer Mineralisierungsnorm, von Unter- und von Übermineralisierung sprechen. Der Zustand der Norm bleibt hier außer Betracht. Von größerer Bedeutung sind die höheren und die niederen Grade.

Untermineralisierung dürfte in der Regel das scheinbare Fehlen vieler im Laufe der Erdgeschichte unvermittelt auftretender Tiergruppen zwanglos erklären. Selbstverständlich hat man sich den Übergang zu höheren Graden, die erst erhaltungsfähige Gebilde schufen, nicht so vorzustellen, als ob die Weichteile plötzlich die Fähigkeit erworben hätten überlieferbare innere oder äußere Skelette, Schalen usw. auszuscheiden. Es müssen vielmehr lange anhaltende Übergangsstadien vorangegangen sein, in denen die Weichteile nur erst Hartgebilde formieren konnten, deren lockere Struktur oder schwache Konsistenz eine Erhaltung in den Erdschichten ausschloß. (Noch heute gibt es ja in jedem Tierstamme Gruppen, die einen niederen Mineralisationsgrad zeigen. Ihre Zahl muß früher unvergleichlich viel größer gewesen sein. Z. B. kann m. E. nicht bezweifelt werden, daß alle Gruppen der Hexakorallen schon im älteren Paläozoicum vorhanden waren. Nur waren sie noch nicht stark mineralisiert, darum nicht überlieferbar. Einige Gruppen gaben den Zustand der Untermineralisierung bereits in der Trias auf (Astraeidae), andere im Jura (Fungidae, Oculinidae usw.), manche sogar erst im Tertiär. Analoge Erscheinungen zeigen Ammoniten usw.) Leider dürfte die Erkenntnis, daß der paläontologischen Forschung die primitiveren Entwicklungsstufen der tierischen Hartgebilde niemals zugänglich sein werden, aus naheliegenden Gründen den unbedingten Verzicht auf jeden tatsächlichen Nachweis von Übergangsformen und Bindegliedern zwischen allen phytetischen Komplexen bedeuten, die nur wenig über die elementarsten Kategorien der Systematik hinausgehen.

Wie ein niederer Mineralisierungsgrad die plausible Erklärung für das scheinbare Nochnichtvorhandensein vorweltlicher Tiergruppen abgibt, bezeichnen und verursachen Zustände der Übermineralisierung ihr wirkliches Erlöschen (womit nicht gesagt sein soll, daß nicht auch Tiergruppen erloschen sein können, die überhaupt nicht mineralisiert waren). Aus der Überfülle der Gruppen, welche hauptsächlich infolge von Übermineralisierung ausgestorben sein dürften, greife ich als Beispiele, bei denen die Erscheinungsformen der Übermineralisierung besonders augenfällig sind, nur folgende heraus: Helioliten, Favositiden und Stromatoporen, Palechiniden, die meisten Crinoidea, Schnecken, Zweischaler (Pachyodonta), die Nautiloidea, Ammonoidea und Belemnoidea, Plakodermen und Glyptodonten.

Wie hat man sich den ursächlichen Zusammenhang zwischen Übermineralisierung und Erlöschen zu erklären? Doch wohl als eine zu starke Gleichgewichtsstörung der animalischen und vegetativen Organkomplexe durch übertriebene Zunahme einer einzigen Körperfunktion, unter Zurückdrängung und auf Kosten

aller anderen. War ein solcher Zustand erst erreicht und stabilisiert, so mußten schon geringe Veränderungen der Lebensbedingungen zum Ruin führen.

Die Entstehung der Übermineralisierung dürfte auf progressive Funktionssteigerung der Hartteile bildenden Organe zurückzuführen sein. Das Milieu spielte hierbei sicher keine kleine Rolle. Das ergibt sich daraus, daß landbewohnende Tiere einen höheren Mineralisierungsgrad viel langsamer erreichen als Wasserbewohner. Das Tempo der Mineralisierung kann übrigens auch bei Gruppen von Verbänden, die unter gleichen Lebensbedingungen stehen, verschieden sein. Es bedarf noch der Aufklärung, warum in derselben Familie stark mineralisierte Endformen und persistente, lange im Zustande der Mineralisierungsnorm verharrende Typen nebeneinander gehen. Übrigens sind viele Erscheinungsformen der Übermineralisierung von Bedeutung für die Systematik. Man denke z. B. an Skulpturen aller Art. Hier werden Übermineralisierungsphänomene häufig die Möglichkeit einer kausalen Erklärung geben, wo man sich mit teleologischen Deutungen beholfen hat.

Ich komme zur Erörterung der Mineralisationserscheinungen bei den Kieselspongien. In dieser Tierklasse entsprechen den beiden Extremen der Mineralisation geradezu die Hauptcharaktere der großen Komplexe, welche die frühere Systematik unterschied. Die Lithistiden und Diktyoninen Zittels, deren Skelettelemente zu starren Gerüsten verschmelzen oder verbunden werden, sind im allgemeinen als übermineralisiert, die Choristiden und Lyssacinen, deren Skelettelemente isoliert bleiben oder nur schwach verlötet werden, sind als untermineralisiert zu bezeichnen.

Es liegt auf der Hand, daß auch bei den Kieselspongien den stärkeren Mineralisierungsgraden schwächere vorangegangen sein müssen. Das bedeutet aber, daß die primitiveren Skelettzustände von Gruppen, deren Mineralisierung auch heute noch verhältnismäßig schwach ist (Monaxonia, Tetraxonia und Triaxonia mit unverbundenen „regulären" Skelettformen), niemals zur Beobachtung gelangen können, sie müßten denn in altpaläozoischen Ablagerungen entdeckt werden, welche etwa die günstigen Erhaltungsbedingungen mancher Kreidemergel bieten. Das ist freilich ganz und gar unwahrscheinlich. Eher wäre es schon möglich, daß Vorstufen der stark mineralisierten Gruppen (den monaxonen und tetraxonen Silicea mit Desmen, den Triaxonia mit Diktyonalgerüsten) aufgefunden würden. Einschlägige Beobachtungen, die ich an langen Reihen machen konnte, zeigen allerdings, daß sich die Mineralisierungsgrade im allgemeinen ungemein langsam ändern.

In allen Gruppen der fossilen Silicea, seien sie unter- oder übermineralisiert, gibt es Sonderfälle von beschleunigter Mineralisierung. Sie treten bei den untermineralisierten Verbänden dadurch in Erscheinung, daß aus Gruppen, die sonst scheinbar fehlen, einzelne Arten plötzlich vorhanden sind. Als Beispiele nenne ich aus der Ordnung Triaxonia die Regadrellen (Fam. Euplectellidae Ijima); aus der Ordnung Tetraxonia die Propachastrellen; von monaxonen Silicea mit unverbundenen Megaskleren die in dieser Arbeit beschriebene Axinella.

Die Erscheinungsformen der Übermineralisierung sind bei den Kieselspongien sehr mannigfaltig. Sucht man zu ergründen, was etwa unter jene Begriffe fallen könnte, so geht man am besten von gewissen Tatsachen aus, welche bei einzelnen übermineralisierten Endformen sonst untermineralisierter persistenter Gruppen zu finden sind. Derartige Endformen sind u. a. Propachastrella primaeva Zitt. sp., Acanthastrella panniculosa Schrm. und die Spongien, von denen die Taf. IX, Fig. 12—14 abgebildeten Cricotriaene und Cricostyle

stammen. Bei Propachastrella sind die Skelettelemente so dicht gelagert, daß für die Weichteile nur noch verschwindend wenig Raum gewesen sein kann. Diese fabelhafte Produktion von mineralischer Substanz fasse ich als Erscheinung von Übermineralisierung auf. Denselben Charakter lege ich auch den stark dornigen Skulpturen bei Acanthastrella, den Ringelskulpturen der Cricotriaene usw. und schließlich den endständigen Pseudozygomen der Vierstrahler von Propachastrella bei. Analogien zu Erscheinungen, die in den untermineralisierten Gruppen nur bei einzelnen Reihen auftreten, sind in allen übermineralisierten Gruppen in Fülle vorhanden. Analogien einer Überproduktion von mineralischer Substanz bieten die meisten erloschenen Monaxonia, Tetraxonia und Triaxonia mit zu starren Gerüsten vereinigten Skelettkörperchen. Gegenbeispiele von starken Skulpturen mannigfachster Art sind zu finden bei den mit Knötchen und Ringwülsten besetzten Desmen der Tetracladina und Dicranocladina, den dornigen Desmen der Rhizomorina und den stark bedornten Basalia der lyssacinen Hexaktinelliden. Die bei Propachastrella noch funktionslosen Verästelungen der Skelettelemente wiederholen sich in allen Gruppen der Monaxonia und Tetraxonia mit Desmen, hier aber als Träger besonderer, der Verbindung benachbarter Skelettelemente dienender Funktionen. Bei übermineralisierten Gruppen der Hexaktinelliden (den meisten Diktyoninen im Sinne Zittels) verkörpern sich stärkere Grade von Mineralisierung u. a. in Wurzelbildungen, die im Verhältnis zu der aufzunehmenden Last übertrieben stark entwickelt sind, und namentlich auch in den soliden Deckschichten, Deckgespinsten und deren Derivaten, die bei vielen mesozoischen, heute erloschenen Formenkreisen auftreten (Lepidospongia, Ventriculites u. a.).

Namentlich die eben genannten Skelettmodifikationen (aber auch die Zygosenbildung) zeigen, daß der Organismus sozusagen die Not zur Tugend macht und, solange es angeht, aus der Überproduktion mineralischer Substanz Nutzen zieht. Hier begegnen sich Phänomene der Übermineralisierung und solche, die man unter einen anderen Begriff, nämlich den der funktionellen Anpassung bringt. Es liegt nicht im Zweck meiner Arbeit, diese Gedankengänge weiter zu verfolgen. Ich möchte aber annehmen, daß sie auch bei der Erforschung anderer fossiler Tierklassen, ersetzt man den Mineralisierungsbegriff durch den Verholzungsbegriff, auch der fossilen Pflanzen, in mancher Hinsicht anregend wirken können.

Was nun die einzelnen Etappen der stammesgeschichtlichen Entwicklung anbelangt, so sind Mutationserscheinungen bei den Kieselspongien der Kreide nicht selten. Das anschaulichste Beispiel einer Artenreihe, die mit morphologisch einfachen Formen im Quadraten-Senon einsetzt, und bereits im Mukronaten-Senon so stark gewandelt ist, daß bei einer engen Fassung des Gattungsbegriffs die jüngere Mutation wohl schon als Typus einer besonderen Gattung gelten könnte, zeigt Textfigur 2.

Bei der Untersuchung dieser und zahlreicher anderer Reihen aus allen Ordnungen der Silicea hat sich die für die Stammesgeschichte hochbedeutsame Tatsache ergeben, daß die Abänderungen, selbst in den sehr ausgedehnten Reihen, die ich von der oberen Kreide bis in die Jetztzeit, also über die Dauer mehrerer Formationen, verfolgen konnte, jene ursprünglichen Grundlagen der Organisation, welche etwa den Gattungscharakteren entsprechen, noch nicht berühren. Am stärksten sind die Veränderungen der absoluten Dimensionen (die jüngeren Glieder der Reihen sind im allgemeinen größer). Viel schwächer jene der äußeren Erscheinung und der relativen Dimensionen. (Das der Textfigur unterlegte Beispiel zeigt ausnahms-

weise starke Veränderungen der Körperform.) Ganz unberührt bleibt das allgemeine Bauschema des Kanalsystems. Auch das Skelett ändert sich nur insofern, als am Anfange langer Reihen, die etwa vom Jura bis in die Kreide, oder von der Kreide bis in die Jetztzeit reichen, Zustände auftreten, welche als Anzeichen größerer Primitivität zu deuten sind. Nirgendwo finden sich dagegen in den Skeletten Erscheinungen, aus denen man die Möglichkeit von Zusammenhängen prinzipiell verschiedener phyletischer Komplexe, die etwa den Rang einer eng gefaßten Familie übersteigen, herzuleiten berechtigt wäre. Diese Feststellung betrifft sämtliche in Jura und Kreide vorhandenen, z. T. bis in die Jetztzeit reichenden Gruppen der Kieselspongien, also einen recht beträchtlichen Entwicklungsabschnitt der ganzen Klasse. Unter diesen Umständen will mir für alle Zukunft jedes Suchen nach sogenannten Zwischen- oder Übergangsformen vollkommen aussichtslos erscheinen. Jene Organisationsstufen, welche durch die Einfachheit ihres Baus noch die Möglichkeit von Sonderungen boten, liegen eben wegen dieser Primitivität jenseits aller objektiven Wahrnehmung[1]). Rein subjektiv nehme ich an, daß in allen Gruppen der Kieselspongien, deren Skelettelemente zu starren Gerüsten verbunden sind, eine Organisationsstufe vorausging, in welcher die Elementarkörperchen des Skeletts noch nicht zusammenhingen. Hier traten zu verschiedenen Zeiten Sonderungen ein, die in zahlreichen getrennten und nur entfernt verwandten Verbänden einerseits zur Bildung von Desmen (in den Ordnungen Monaxonia, Tetraxonia und Cryptaxonia) oder Diktyonalgerüsten (in der Ordnung Triaxonia) führten, andererseits den ursprünglichen Zustand im wesentlichen beibehielten (als Monaxonia, Tetraxonia und Triaxonia mit unverbundenen regulären Elementarkörperchen). Die untersten Stufen in allen Ordnungen fallen mit Zuständen vollkommener Skelettlosigkeit zusammen. In die Anfänge dieses frühen Entwicklungsabschnitts, der aber schon in zahlreiche Gruppen geteilte Ur-Monaxonia, Ur-Tetraxonia usw. umfaßte, würde man die Verschmelzung der vielstämmigen Masse oder ihre breitflächige Verbindung mit noch geheimnisvolleren Schemen an der Schwelle des organischen Seins zu verlegen haben.

Es ist noch zu prüfen, ob die Stammesgeschichte der Kieselspongien Tatsachen enthält, welche für oder gegen die Hypothese E. Haeckels, daß die Entwicklungsgeschichte eines Tieres die kurze Wiederholung seiner Stammesgeschichte sei, sprechen. Vergleiche im einzelnen erübrigen sich, weil über die Ontogenese der Silicea zu wenig bekannt ist. Die phylogenetischen Erscheinungen für sich allein stimmen jedenfalls nicht zu einer Auffassung, welche die verschiedenen Tierstämme aus einer gemeinsamen Wurzel entstehen läßt. Haeckels „biogenetisches Grundgesetz" dient aber z. T. derartigen Gedankengängen. Die Stammesgeschichte der Spongien kennt keine Formen, welche etwa als primitivere Sammeltypen später divergierender, besonderer und höherer Zustände zu deuten wären. Sämtliche erloschenen Silicea, die man kennt, sind vielmehr unbedingte Endformen. Haeckel und andere Forscher stellen ältere und „niedriger" entwickelte Tiergruppen jüngeren, von Höher- und Höchstentwicklung gegenüber. Es scheint mir aber nicht gerechtfertigt zu sein, daß man etwa Gruppen aus der Jetztzeit anderen, die bereits im Paläozoicum oder Mesozoicum erloschen sind, schlechthin als „höher" entwickelt überordnet. Einen höchsten Organisationsgrad haben z. B. die erloschenen Hindiaden des Silurs, die ebenfalls erloschenen Cylindrophymen der Juraformation und die Coelo-

[1]) Sollte das nicht auch für viele andere Tierklassen gelten?

Stammtafel der Ordnung Monaxonia F. E. Schulze von der Kreide bis zur Jetztzeit

Kreide — Tertiär — Jetztzeit

- Fam. Suberitidae Ridley u. Dendy
- Fam. Renieridae Ridley u. Dendy
- Fam. Axinellidae Ridley u. Dendy
- Fam. Spirastrellidae Ridley u. Dendy
- Fam. Desmacidonidae Ridley u. Dendy
- Fam. Heterorhaphidae Ridley u. Dendy
- Trib. Scoliorhabdosa Schrammen
- Fam. Scoliorhaphidae Schrammen
- Trib. Megarhizomorina Schrammen
- Fam. Megarhizidae Schrammen
- Trib. Rhizomorina Zittel
- Fam. Neopeltidae Sollas
- Fam. Cladopeltidae Sollas
- Fam. Scleritodermidae Sollas
- Fam. Acoricidae Sollas
- Fam. Seliscothonidae Schrammen
- Fam. Jereicidae Schrammen
- Fam. Lophiophoridae Schrammen
- Fam. Cytoraceidae Schrammen
- Fam. Aulosomatidae Schrammen
- Fam. Leiochonidae Schrammen
- Fam. Oncophoridae Schrammen
- Fam. Trachynotidae Schrammen
- Fam. Leiodorellidae Schrammen
- Fam. Amphithelionidae Schrammen
- Fam. Heterothelionidae Schrammen
- Fam. Verruculinidae Schrammen
- Fam. Amphichondriidae Schrammen
- Fam. Chonellidae Schrammen

Stammtafel der Ordnung Triaxonia F. E. Schulze

Kreide — Tertiär — Jetztzeit

- U. O. **Amphidiscophora** F. E. Schulze
- Trib. Amphidiscaria Schrammen
- Fam. Hyalonematidae F. E. Schulze
- Fam. Semperellidae F. E. Schulze
- Trib. Hemidiscaria Schrammen
- U. O. **Hexasterophora** F. E. Schulze
- Trib. Lyssacinaria Zitt. emend.
- Fam. Euplectellidae Ijima
- Fam. Caulophacidae Ijima
- Fam. Leucopsacidae Ijima
- Fam. Rossellidae F. E. Schulze
- Trib. Lychniscaria Schrammen
- Fam. Aulocystidae F. E. Schulze
- Fam. Ventriculitidae Zittel
- Fam. Polyblastididae Schrammen
- Fam. Actinocyclidae Schrammen
- Fam. Microblastididae Schrammen
- Fam. Sporadoscinidae Schrammen
- Fam. Callodictyonidae Zittel
- Fam. Becksidae Schrammen
- Fam. Coscinoporidae Schrammen
- Fam. Boliteidae Schrammen
- Fam. Calyptrellidae Schrammen
- Fam. Plectascidae Schrammen
- Fam. Oncotoechidae Schrammen
- Fam. Camerospongidae Schrammen
- Fam. Coeloptychidae Zittel
- Fam. Cinclidellidae Schrammen
- Fam. Bolitesidae Schrammen
- Trib. Uncinataria F. E. Schulze
- Fam. Euretidae F. E. Schulze
- Fam. Chonelasmatidae Schrammen
- Fam. Tretodictyidae F. E. Schulze
- Fam. Aphrocallistidae F. E. Schulze
- Trib. Inermia F. E. Schulze
- Fam. Dactylocalycidae Ijima
- Erloschene Familien incert. trib.
- Fam. Craticularidae Rauff.
- Fam. Leptophragmidae Schrammen
- Fam. Callibrochidae Schrammen

Stammtafel der Ordnung Tetraxonia F. E. Schulze von der Kreide bis zur Jetztzeit

von der oberen Kreide bis zur Jetztzeit

Hexaktinelliden-Reihen, die ohne Veränderung wesentlicher Organisations-Charaktere aus der oberen Kreide bis in die Jetztzeit gehen

	Fam. Chonelasmatidae Schrm.			Fam. Euplectellidae Ijima	Fam. Tretodictyidae F. E. S.
Jetztzeit	Chonelasma calyx F. E. S.	Ptychodesia Doederleini F. E. S.	Periphragella Elisae Marshall	Regadrella phoenix O. Schm.	Hexactinella ventilabrum Carter
(Tertiär)					
Kreide	Chonelasma Hindei Schrm.	Ptychodesia papillata Schrm.	Periphragella Johannae Schrm.	Regadrella Petri Jacobi Schrm.	Hexactinella laevis Schrm.

ptychiden der Kreide zu irgend einer Zeit genau so gut erreicht oder überschritten, wie die Euplectellidae oder Hyalonematidae der Jetztzeit. Dieser Gipfel wurde aber nicht dadurch gewonnen, daß sich von niederen Gruppen andere abzweigten und höher entwickelten (und so fort). Jeder phyletisch einheitliche Komplex erreichte vielmehr nur einmal seinen absolut höchsten Organisationsgrad. Dann ging es abwärts. Wohl kann man von irgend einer Organisationstatsache ausgehen und dann unter diesem Gesichtspunkte, und nur unter diesem, in einem besonderen Komplex höhere und niedere Grade der Entwicklung unterscheiden. Man sollte aber nicht phyletisch verschiedene Verbände, selbst wenn sie nahe verwandt sind, in ein Wertungsverhältnis setzen. Vorstellungen von höheren und niederen Gruppen waren natürliche Folgen des Entwicklungsgedankens. Die einzige Konsequenz sind sie nicht, denn die Stammesgeschichte der Kieselspongien vom Paläozoicum bis zur Jetztzeit ist nicht einem reich verästelten Baume vergleichbar, der immer neue und vollkommenere Schösse treibt, sondern einem herbstlichen Garten mit vielen Feldern in Vollreife stehender, aber auch absterbender oder verdorrter Gewächse aller Art.

Den tatsächlichen Inhalt der Stammesgeschichte der Ordnungen Monaxonia, Tetraxonia und Triaxonia in der Periode, welche von der oberen Kreide bis zur Jetztzeit reicht, habe ich S. 12 u. 13 dargestellt (bis zu den Familien einschl.).

Am Schlusse dieser Ausführungen scheint mir der Hinweis angebracht; daß von allen Klassen des Tierreichs, welche überhaupt fossile Reste hinterlassen können, die Klasse der Kieselspongien mit die sicherste Grundlage für stammesgeschichtliche Forschungen abgibt. Das versteht sich eigentlich von selbst, wenn man bedenkt, daß kaum irgendwo soviel Organisationsbesonderheiten verschiedener Art, die als Bestimmungskoordinaten dienen können, nebeneinander gehen, wie in gut erhaltenen Schwammkörpern. Aus anderen Tierstämmen kennt man gewöhnlich nur Reste der animalischen Organe; nur selten das ganze Tier. Diese Lückenhaftigkeit ist sicherlich die Quelle zahlreicher Irrtümer der Systematik, nicht zum wenigsten, weil Konvergenzerscheinungen nur schwer als solche erkannt werden können. In fossilen Spongien kommen dagegen nicht allein verschiedene Charaktere der animalischen, sondern auch der vegetativen Organe deutlich zum Ausdruck, von der genauen Überlieferung der Körperform ganz zu schweigen.

Ordnung Triaxonia F. E. Schulze

Stammesgeschichtliches. Die Entwicklung der Triaxonia verläuft in jenem Abschnitte der Erdgeschichte, welcher von der Kreide bis in die Jetztzeit reicht, in vollkommener Analogie zu der Evolution der monaxonen und tetraxonen Silicea. Wie für diese beiden Ordnungen, kann ich jetzt auch bei den Hexaktinelliden den Nachweis erbringen, daß die größeren Komplexe, alle Unterabteilungen und selbst die kleineren Grüppchen, die heute leben, auch schon zur Kreidezeit nicht nur existierten, sondern eine Blüte erreicht hatten, gegen welche die rezente Hexaktinelliden-Fauna verblassen muß. Durch meine frühere Arbeit und die Einzelheiten der Bearbeitung im vorliegenden Werk bin ich hier der Aufgabe enthoben, die Zusammenfassung der phylogenetischen Tatsachen auch auf die niederen Elemente des Systems auszudehnen. Ich möchte aber hervorheben, daß jene wenigen rezenten Kreise der Hexaktinelliden, welche auch jetzt noch nicht aus der Kreide nachgewiesen werden konnten, besonders schlechte Objekte für die Erhaltung darstellen. Auch kann man wohl kaum erwarten, die fossilen Glieder einer Tiergruppe, welche die zoologische Forschung aus allen Meeren, die den Erdball umspülen, zusammengeholt hat, lückenlos auf dem vergleichsweise winzigen Kreideareal der weiteren Umgebung Hildesheims wiederzufinden. Im übrigen beschränke ich mich auf die Feststellung, daß die Amphidiscophora (anscheinend im Gegensatze zur Jetztzeit, wo ihr Vorhandensein nach F. E. Schulze ein stärkeres Auftreten von Hexasterophora auszuschließen scheint) zusammen mit zahllosen Hexasterophora im nordwestdeutschen Kreidemeere in reichster Gliederung und großer Individuenzahl vorhanden waren, und daß vor Beginn der Jetztzeit die Amphidiscophora durch Erlöschen der Hemidiscaria, die Hexasterophora durch Erlöschen fast aller Familien der Lychniscaria und zahlreicher Gruppen mit Diktyonalhexaktinen, die z. T. den Uncinataria, z. T. den Inermia nahestanden, eine sehr beträchtliche Abnahme erleiden.

Wie Monaxonia und Tetraxonia zeigen auch die kretazischen Triaxonia, daß beim Suchen nach Zwischen- oder Übergangsformen in der Kreide noch nicht einmal Gabelungsstellen von genera erreicht werden können. Eine besonders deutliche Sprache reden in dieser Beziehung die im zweiten Teile meiner vorigen Arbeit nachgewiesenen Reihen der Regadrellen, Periphragellen, Chonelasma-, Farrea-, Eurete- und Hexactinella-Arten, die z. T. fast unverändert aus der oberen Kreide bis in die Jetztzeit führen (S. 13).

Systematik. Bereits in meinem früheren Werk habe ich Zittels Einteilung der Hexaktinelliden in Lyssacina und Dictyonina aufgegeben und F. E. Schulzes Unterordnungen Amphidiscophora und Hexasterophora als Grundpfeiler der Systematik angenommen. Dabei bleibe ich. Ferner hatte ich damals sämtliche Hexaktinelliden aus der oberen Kreide von Nordwestdeutschland, von denen vollständige Schwammkörper oder Fragmente zusammenhängender Gerüste bekannt waren, den Hexasterophora unterstellt. Auch hieran halte ich aus früher dargelegten Gründen (Kieselsp. II, S. 187) fest, wenn es auch immer noch nicht gelungen ist, Hexaster in einem fossilen Schwammkörper tatsächlich nachzuweisen (die hier abgebildeten Hexaster sind isolierte Vorkommnisse). Die Existenz kretazischer Amphidiscophora ließ sich früher nur durch die beiden, von Zittel abgebildeten Fragmente von Amphidisken (über Coeloptychium, Taf. V, Fig. 56 und 57) unmittelbar erweisen. Erst jetzt haben die Anwendung der Ortmannschen Methode bei der Untersuchung des Oberger

Mergels und die glücklichen Funde der Ortmannia-Knollen den Schleier gelüftet, der die reiche Entwicklung dieser Unterordnung am Ausgange der Kreidezeit verhüllte.

Den Amphidiscophora unterstelle ich als Tribus einerseits die Amphidiscaria mit den Familien Hyalonematidae F. E. S. und Semperellidae F. E. S., andererseits die Hemidiscaria.

Bei der systematischen Gruppierung der Hexasterophora (der rezenten und fossilen) war zunächst zu erwägen, ob nicht die Komplexe mit Diktyonalgerüsten jenen mit freien oder nur teilweise verbundenen Nadeln — etwa als lyssacine und dictyonine Hexasterophora — gegenüberzustellen seien. Zu verantworten wäre aber ein solcher Schnitt wohl nur, wenn Tatsachen beständen, die es wahrscheinlich machen würden, daß sich sämtliche Gruppen der beiden getrennten Abteilungen im eigenen Gruppenverbande verwandtschaftlich näher stehen, wie den Gruppen der anderen Abteilung. Solche Tatsachen sind aber nicht bekannt. Auch wäre gegen das Einteilungsprinzip einzuwenden gewesen, daß die Fähigkeit, durch Verschmelzung der Dictyonalia zusammenhängende Gerüste zu bilden, eine nachträglich erworbene Eigenschaft darstelle, — Analogien zu der unnatürlichen früheren Einteilung der Tetraxonia in Lithistida und Choristida lägen auf der Hand. Eine Systematik, welche die „lyssacinen" Familien dem ganzen Verbande der „dictyoninen" Hexasterophora gegenüberstellt, war also zu vermeiden.

Der Hauptgliederung der Hexasterophora lege ich besser die (provisorische) Tribus-Einteilung der rezenten Gruppen zugrunde, welche Isao Ijima (1903, Contribution III, S. 25) angegeben hat. Ijimas Tribus A umfaßt mit den Familien Euplectellidae, Leucopsacidae, Caulophacidae und Rossellidae sämtliche lyssacinen Hexasterophora. Tribus B enthält F. E. Schulzes Inermia (die Familie Dactylocalycidae, aber auch die rezenten Lychnisken-Träger). Tribus C ist ident mit F. E. Schulzes Uncinataria. Die Tribus A und C übernehme ich unverändert, Tribus B nur mit den Dactylocalycidae, jedoch ohne die Hexasterophora mit Lychnisken. Diese unterstelle ich mit zahlreichen Familien aus der Kreide einer besonderen Tribus Lychniscaria, welche Ijima übrigens, wie er mir brieflich mitteilte, als berechtigt in sein definitives System der rezenten Hexaktinelliden aufzunehmen gewillt ist.

Der größere Teil aller kretazischen Hexasterophora ist in diesen Tribus unterzubringen. Freilich bleibt immer noch ein stattlicher Rest von Außenseitern. Sie gehören z. T. wohl zu erloschenen Verbänden. Ein anderer Teil dürfte zwar in Beziehungen zu den Uncinataria oder Inermia stehen, ermangelt aber gesicherter Korrelationen. Soweit es sich um Formenkreise handelt, die in der Kreide erlöschen, wird volle Sicherheit über ihr Verhältnis zu den Gruppen bekannter Stellung vielleicht niemals zu erreichen sein, schon weil man nicht wissen kann, ob und welche Mikrosklere vorhanden waren. Hierher gehören wohl die isolierten und z. T. stark divergierenden Arten der in meiner früheren Arbeit aufgestellten Familien Callibrochidae, Polystigmatiidae, Hapalopegmidae, Botryosellidae und Polythyrisidae, ferner das merkwürdige in diesem Werke beschriebene Pachypegma. Aber auch längst bekannte und weit verbreitete Familien, z. B. die Craticulariidae, haben im System noch keinen gesicherten Platz. Befremden kann das nicht, denn von keiner einzigen dieser Spongien sind die parenchymalen Nadeln (Mikrosklere) bekannt. Da bei der Ermittlung der Zusammenhänge die Form des Schwammkörpers in den meisten Fällen zunächst so gut wie völlig belanglos ist, kommen als systematisch verwertbare Koordinaten nur Stützskelett und Kanalsystem in Betracht. Die Eigentümlichkeiten

der gröberen Skelettstrukturen können aber in weit getrennten Gruppen wiederkehren. Auch in bezug auf die Bewertung von Übereinstimmungen des Kanalsystems ist größte Vorsicht angebracht. Man wird sich in jedem Zweifelsfalle fragen müssen, ob nur Analogien oder wirkliche Homologien vorliegen. Wo nicht außer übereinstimmenden Durchspülungsorganisationen auch noch Ähnlichkeiten des Skelettbaues vorhanden sind (Größe und Skulptur der Dictyonalia, Anordnung der Dictyonalia, Maschenweite, Deckschichten), ist in der Regel richtiger auf versteckte Konvergenzerscheinungen zu schließen. Ich glaube, daß man die Ergebnisse meiner Untersuchungen der Gattungen Verruculina Zitt. und Amphithelion Zitt. mutatis mutandis auch auf die Hexaktinelliden ausdehnen kann. Aus diesen Erwägungen heraus habe ich z. B. früher auch der naheliegenden Versuchung widerstanden, etwa die Craticularien, die Leptophragma-Arten und die Polystigmatium-Art einunddderselben Familie zu unterstellen. Übrigens dürfte der gar nicht zu verkennenden Vielstämmigkeit der Hexasterophora vorläufig eher eine in Einzelheiten vielleicht etwas zuweitgehende Zerlegung des ganzen Verbandes entsprechen, wie die unter dem Einflusse bestimmter deszendenztheoretischer Vorstellungen stehende Konstruktion von unbewiesenen und unbeweisbaren Zusammenhängen.

Die problematische Stellung einiger in meiner vorigen Arbeit beschriebenen Hexaktinelliden konnte inzwischen auf dem Umwege über rezente Formen aufgeklärt werden. Herr Professor Ijima in Tokyo hatte nämlich die Freundlichkeit mir mitzuteilen, daß jenes Fragment einer rezenten Hexaktinellide, welches ich von ihm als Hexactinella sp. erhalten hatte und Kieselsp. II, S. 253 in nahe Beziehungen zu meiner Ptychodesia papillata von Oberg gesetzt habe, von einer Art herrühre, die im Challenger-Report unter dem Namen Chonelasma Doederleini geht. Professor Ijima hält es für angebracht, Chonelasma Doederleini als Ptychodesia Doederleini von den eigentlichen Chonelasma-Arten (Ch. calyx usw.) generisch zu trennen und Ptychodesia Schrm. mit Chonelasma F. E. S. und Periphragella Marshall in einer neuen, von den Euretidae F. E. Schulze verschiedenen Familie unterzubringen. Nach Ijima käme hier meine Familie Chonelasmatidae in Frage. Ich unterstelle demnach Ptychodesia jener Familie und hebe die Familie Ptychodesidae auf.

In Tokyo liegt von den Philippinen eine rezente Euretide mit Skopulen, Diskohexastern und pentaktinen Dermalia, welche nach Ijima in der Gestalt dem Kieselsp. II, Taf. XXVII, Fig. 5 abgebildeten Exemplar von Pleurochorium Schulzei Schrm. (dem Stück, an dem die dütenförmigen Flügel abgebrochen sind) nahekommt. Die Gattung Pleurochorium Schrm. gehört also möglicherweise zur Familie Euretidae F. E. S.

Unter rezentem Material hat Ijima eine Form entdeckt, welche er meinem genus Stereochlamis (mit Arten von Oberg) nahebringt. Stereochlamis hatte ich mit Auloplax F. E. S. als Familie Auloplacidae den Inermia F. E. S. unterstellt. Nach Ijima gehört aber Auloplax F. E. S. nicht zu den Dactylocalycidae, wie F. E. Schulze annahm, und damit zu den Inermia, sondern zu den Tretodictyidae F. E. S. Zu dieser Familie gehört dagegen die rezente Spongie, welche sich Stereochlamis nähern soll, nicht. Die von Ijima zu erwartende Bearbeitung des rezenten Materials dürfte auch die Stellung von Stereochlamis festlegen.

Ich schließe diesen Abschnitt mit einer systematischen Zusammenstellung aller Hexaktinelliden-Familien aus der Kreide und aus der Jetztzeit.

Ordnung Triaxonia F. E. Schulze

(Hexactinellida)

I. Unterordnung Amphidiscophora F. E. Schulze

Mit Amphidisken oder Amphidisk-Derivaten

1. Tribus Amphidiscaria nov. trib.

Amphidiscophora mit Amphidisken (Kreide und Jetztzeit)

1. Fam. Hyalonematidae F. E. Schulze
2. Fam. Semperellidae F. E. Schulze

2. Tribus Hemidiscaria nov. trib.

Amphidiscophora mit Hemidisken (Kreide)

II. Unterordnung Hexasterophora F. E. Schulze

Mit Hexastern aber ohne Amphidiske

1. Tribus Lyssacinaria Zittel emend.

Hexasterophora mit freien oder nachträglich in unregelmäßiger Weise verbundenen Megaskleren

1. Fam. Euplectellidae Ijima (Kreide und Jetztzeit)
2. Fam. Caulophacidae Ijima (Kreide und Jetztzeit)
3. Fam. Leucopsacidae Ijima (Jetztzeit)
4. Fam. Rossellidae F. E. Schulze (Kreide und Jetztzeit)

2. Tribus Lychniscaria Schrammen

Hexasterophora, deren Diktyonalgerüst aus Lychnisken besteht

Einzige lebende Familie: 1. Aulocystidae F. E. Schulze. Familien aus der Kreide: 1. Ventriculitidae Zittel, 2. Polyblastididae Schrammen, 3. Actinocyclidae Schrammen, 4. Microblastididae Schrammen, 5. Sporadoscinidae Schrammen, 6. Callodictyonidae Zittel, 7. Coscinoporidae Schrammen, 8. Becksidae Schrammen, 9. Calyptrellidae Schrammen, 10. Plectascidae Schrammen, 11. Oncotoechidae Schrammen, 12. Camerospongidae Schrammen, 13. Coeloptychidae Zittel, 14. Cinclidellidae Schrammen, 15. Bolitesidae Schrammen.

3. Tribus Uncinataria F. E. Schulze

Hexasterophora mit Diktyonalhexaktinen und Unzinaten. Daneben können Clavulae, Scopulae oder beide zusammen vorhanden sein

1. Fam. Euretidae F. E. Schulze (Kreide und Jetztzeit)
2. Fam. Chonelasmatidae Schrammen (Kreide und Jetztzeit)
3. Fam. Tretodictyidae F. E. Schulze (Kreide und Jetztzeit)
4. Fam. Aphrocallistidae F. E. Schulze (Kreide und Jetztzeit)

4. Tribus Inermia F. E. Schulze

Hexasterophora mit Diktyonalhexaktinen aber ohne Unzinate, Scopulae und Clavulae

1. Fam. Dactylocalycidae Ijima (Kreide und Jetztzeit)

5. Familien (mit Diktyonalhexaktinen) aus der Kreide, die meist erloschene Gruppen enthalten aber auch wohl Reihen, welche zu Inermia oder Uncinataria führen. Über ihre parenchymalen Nadeln ist nichts bekannt.

1. Fam. Craticularidae Rauff; 2. Fam. Leptophragmidae Schrammen; 3. Fam. Callibrochidae Schrammen; 4. Fam. Pleurothyrisidae Schrammen; 5. Fam. Polystigmatiidae Schrammen; 6. Fam. Stichmaptycidae Schrammen; 7. Fam. Syringidae Schrammen; 8. Fam. Hapalopegmidae Schrammen; 9. Fam. Botryosellidae Schrammen; 10. Fam. Balantionellidae Schrammen; 11. Fam. Polythyrisidae Schrammen; 12. Fam. Pachypegmidae Schrammen.

Isoliert vorkommende Bestandteile (Mikrosklere und Megasklere) von Hexaktinelliden

Nachdem eine Methode gefunden war, die es ermöglichte, wo die Erhaltungsbedingungen genügen, selbst sehr winzige, isoliert vorkommende Mikrosklere nachzuweisen, waren bei dem großen Reichtum unserer Oberkreide an Hexaktinelliden eigentlich Kumulationen von Entdeckungen zu erwarten. Denn daß bei den kretazischen Hexasterophora, Scopularia, Clavularia usw. Hexaster, Clavulae und Scopulae ebenso sicher vorhanden waren wie etwa Federn bei den kretazischen Vögeln oder Haare bei den Säugern der Kreide ist wohl selbstverständlich. Leider entsprechen die Tatsachen nur wenig den großen Erwartungen. Nachdem mir Dr. Ortmann sein ganzes, einige Jahrzehnte lang mit bewunderungswürdiger Geduld und Ausdauer hergestelltes Präparatenmaterial zugänglich gemacht hat, auch auf Grund meiner eigenen Arbeiten und Erfahrungen kann ich wohl sagen, daß die Vorkommnisse an Mikroskleren, welche die obere Kreide von Nordwestdeutschland enthält, heute so gut wie vollständig zu übersehen sind. An dem gemessen, was bekannt war, ist es nicht wenig. Im Verhältnis zu dem, was vorhanden gewesen sein muß, ist es aber auch nicht viel. Immerhin ist es erstaunlich und ein Triumph der Ortmannschen Methode, daß sich z. B. die fragilen Hexaster erhalten haben und daß sie trotz ihrer Fragilität und Winzigkeit in toto nachgewiesen werden konnten.

Mit den Megaskleren verhält es sich ähnlich. Die übergroße Mehrzahl der mannigfaltigen Monaktine, Diaktine, Triaktine und Tetraktine, welche von rezenten Amphidiscophora und Lyssacinaria bekannt sind, fehlen fast ganz. Ortmann dürfte aber im Recht sein, wenn er (a. a. O. S. 144) die Seltenheit dieser Skelettbestandteile mit Lösungsprozessen im frischen oder verfestigten Sediment begründet. Auch den Ausführungen, welche jener Forscher über die Erhaltung bezw. Nichterhaltung der Nadelskulpturen macht, kann man nur beipflichten.

Bei der Deutung der isoliert vorkommenden Mikrosklere und Megasklere ist stets zu bedenken, daß diese Gebilde leicht Träger von Konvergenzerscheinungen sein können. Zur Vorsicht mahnen hier u. a. die Über-

einstimmungen zwischen den Amphidisken bei rezenten Hyalonematidae und Semperellidae oder zwischen den Basalnadeln rezenter Amphidiscaria und Lyssacinaria.

Zittel hat bereits im Jahre 1876 in seiner klassischen Coeloptychium-Monographie einige Fragmente von Hexaktinelliden-Mikroskleren aus der nordwestdeutschen Oberkreide beschrieben und abgebildet. Im Jahre dieser Veröffentlichung kehrte der „Challenger" von seiner so erfolggekrönten vierjährigen Fahrt zur Erforschung der Weltmeere zurück. Erst durch die Bearbeitung des auf der Challenger-Expedition gesammelten Hexaktinellidenmaterials wurde von F. E. Schulze die Grundlage zur neueren Systematik der Triaxonia gelegt und der Paläontologie die Möglichkeit gegeben, an der Hand erschöpfender Beschreibungen und unübertrefflicher Abbildungen der lebenden Arten auch die fossilen Vorkommnisse genauer zu deuten. Zittels scharfsinnige Erörterungen über die Natur der Megasklere und Mikrosklere, die er in Coeloptychien von Vordorf und Haldem auffand, beanspruchen darum heute nur noch historisches Interesse. Das dürfte auch gelten von der im Jahre 1871 erschienenen Arbeit Carters[1]) über die im Grünsand von Haldon gefundenen Spicula, von dem Aufsatze von W. J. Sollas über die Feuersteinknollen aus der Kreide von Trimmingham (Ann. u. Mag. Nat. Hist. ser. 5, vol. 6, 1880), ferner von den beiden bekannten Arbeiten Hindes und einigen kleineren Schriften verschiedener Autoren. Jedenfalls muß ich es mir im Hinblick auf die durch die Verhältnisse so überaus dringend gebotene Raumbeschränkung versagen, die Ergebnisse jener Untersuchungen hier kompilatorisch zu verarbeiten. Prioritätsverletzungen oder Verwirrungen der Synonymie können daraus nicht entstehen, weil ich grundsätzlich alle isoliert vorkommenden Objekte nur terminologisch bezeichne und nicht, wie Carter, Sollas und z. T. auch Hinde, nominiere.

Ich gehe zur Erörterung der Vorkommnisse über.

Verhältnismäßig häufig sind Amphidiske. Fast möchte ich behaupten, daß jedes Gesteinsstück mit Spongienresten, das noch in der jetzt leider gänzlich mit Vegetation bedeckten Mergelgrube bei Oberg zu finden ist oder ausgegraben wird, auch einige Amphidiske enthält. Ihr Nachweis gelingt allerdings nur, wenn der Ätzrückstand des mit Säure aufgelösten Gesteins sorgsam nach den in der Einleitung zu dieser Arbeit angegebenen Methoden untersucht wird. Auch die Ortmannia-Knollen aus dem Mukronaten-Senon schließen stets Amphidiske ein. Hier sind aber nicht, wie im Mergel von Oberg, allerlei Formen durch Zufall vermischt. Vielmehr enthält jede Ortmannia, die ich aufgefunden habe, neben anderen eine Anzahl gleicher Formen, die offenbar von Amphidiskenträgern stammen, welche in der Nähe des Standorts der Ortmannien vergingen.

Die Abbildungen Taf. XI, Fig. 1—28, deren nicht geringe Zahl ich unschwer noch erheblich hätte vergrößern können, geben eine Vorstellung von der Mannigfaltigkeit der Formen. Meist sind es wohl Makramphidiske, denn selbst die kleinsten fossilen Mikrosklere dieser Art übertreffen die Mesamphidiske der rezenten Hyalonematidae und Semperellidae mehrfach an Größe. Die Fig. 1 und 2 dargestellten Riesenformen finden übrigens hinsichtlich der Dimensionen in der Jetztzeit kein Beispiel. Eine bildliche Wiedergabe in dem Maßstabe, den F. E. Schulze in seinem Werke über die Hexaktinelliden der deutschen Tiefsee-Expedition bei der Abbildung der Amphidisken gewählt hat, würde fast das ganze Format der großen Tafeln jenes Werks überschreiten. Es scheint, daß das Mukronaten-Senon den Kulminationspunkt des Größenwachstums bezeichnet.

[1]) Ann. u. Mag. Nat. Hist. ser. 4, vol. VII.

In der Quadraten-Kreide habe ich jedenfalls keine Formen beobachtet, die den größten Amphidisken der Mukronaten-Kreide gleichkommen.

Der Anschluß der fossilen an die rezenten Amphidiscophora wäre zu suchen bei den Arten von neun genera-(Hyalonema F. E. S., Compsocalyx F. E. S., Platylistrum F. E. S., Sericolophus Ijima, Lophophysema F. E. S., Pheronema Leidy, Polyopogon Wyv. Thoms, Semperella Gray und Monoraphis F. E. S.), die zwei Familien (Hyalonematidae F. E. S. und Semperellidae F. E. S.) zusammensetzen. Ich glaube aber nicht, daß man die fossilen Vorkommnisse mit einiger Sicherheit auf bestimmte rezente Gruppen beziehen darf, weil Makramphidiske wegen ihrer regionalen Lage den gleichmachenden Wirkungen der Anpassung besonders stark unterliegen. So wiederholen sich bei den rezenten Makramphidisken Skulptur der Schäfte, Schirmform und Umriß der Schirmzähne in ganz verschiedenen genera. Übrigens kommen auch bei ein und derselben rezenten Art (z. B. bei Hyalonema globifera F. E. S.) Schaft-Skulpturen vor, die so verschieden sind, wie der im Zentrum mit Stacheln versehene, sonst glatte Achsenteil von Fig. 1 und der mit Knötchen besetzte Achsenteil von Fig. 2 (beide Taf. XI). Die Unsicherheit wird noch vermehrt durch Unwägbarkeiten der Dimensionen und des Wachstums. Fig. 9 zeigt beispielsweise die Anlage eines Amphidisks, dessen Schirmzähnchen noch in der Entwicklung sind. Ähnliche Stadien bildet F. E. Schulze in seinem letzten großen Werke von verschiedenen lebenden Arten ab (Valdivia-Hexakt., Taf. XVII, Fig. 16 und 17; Taf. XXIII, Fig. 19). Die Unmöglichkeit, isolierte Amphidiske aus der Kreide zu rezenten Amphidiscophora anders wie durchaus hypothetisch in Beziehung zu setzen, hebt aber die große Bedeutung der fossilen Funde für die Stammesgeschichte nicht auf. Wenn man erwägt, daß meist wohl nur Makramphidiske gefunden wurden, denen ursprünglich sicherlich eine noch größere Anzahl nicht erhaltungsfähiger Mesamphidiske und Mikramphidiske zugesellt war, wenn man ferner die Mannigfaltigkeit der auf verhältnismäßig kleinem Raume gefundenen Formen übersieht, wird man die Überzeugung gewinnen, daß die Amphidiscaria der Kreidezeit den Amphidiscaria der Jetztzeit an Umfang zum mindesten nichts nachgaben.

Die Hemidiske (Taf. XI, Fig. 29—34) sind nur aus der Kreide bekannte, aber gar nicht formenarme Derivate der Amphidisken, die zuerst in Ortmanns wichtiger Arbeit charakterisiert wurden. Sie stellen Relikte einer erloschenen Abteilung der Amphidiscophora dar und zeigen durch ihr Nichtmehrvorhandensein in der Jetztzeit eine Abnahme der Vitalität der Amphidiscophora seit der Kreideperiode an. Es wäre gar nicht undenkbar, daß die Hemidiske von einer erloschenen dictyoninen Gruppe der Amphidiscophora kommen. Im Mukronaten-Senon sind sie seltener als bei Oberg. Aber auch dort ist ihr Nachweis von großer Sorgfalt bei der Untersuchung des Gesteins abhängig.

Bei der großen Zahl von Hexasterophora, die unser Senon enthält, müßten Hexaster eigentlich in der Quadraten-Kreide von Oberg und in den Ortmannia-Knollen häufige Mikrosklere sein. Das Gegenteil trifft leider zu. Selbst ein so unermüdlicher und geschickter Forscher wie Ortmann hat aus dem Oberger Mergel nur zwei Discohexaster-Formen (Taf. XI, Fig. 35 und 38) und ein Exemplar eines Sphaerohexasters gewinnen können. Auch ich habe in den Ortmannien des Mukronaten-Senons nur eine einzige Hexasterform gefunden, die durch eine im Verhältnis zur Größe des Mikrosklers sehr stark entwickelte kugelige Verdickung des Zentralteils von rezenten Hexastertypen erheblich abweicht. Taf. XI, Fig. 36 zeigt vier verschiedene Individuen. Es

ist wohl kein Zufall, daß die aufgefundenen Formen verhältnismäßig groß sind. Wie bei den Amphidisken dürfte auch bei den Hexastern die Möglichkeit der Erhaltung in erster Linie an eine nicht zu geringe Größe des Objekts gebunden sein. Möglicherweise spielt aber auch die Konstitution der Kieselverbindungen eine Rolle. Die Hexaster aus den Ortmannien verschwanden nämlich in Kanadabalsam und Styrax, so daß ich sie in Wasser photographieren mußte. Leidlich gesicherte Schlüsse auf Zusammenhänge mit rezenten Hexasterophora sind m. E. aus dem vorliegenden Material nicht zu ziehen, weil gewisse Ähnlichkeiten mit rezenten Hexastern auch auf Formanalogien beruhen können.

Recht seltene Vorkommnisse sind Discohexaktine. Das Taf. XI, Fig. 39 abgebildete Mikroskler dieser Art dürfte mit den Discohexaktinen übereinstimmen, die Ortmann (a. a. O. S. 141) erwähnt. Unmittelbare Beziehungen zu gleichartigen Organisationsbestandteilen rezenter Hexaktinelliden möchte ich nicht konstruieren.

Pinule sind nicht gerade häufig, kommen aber als Hexaktin-Pinule (Taf. X, Fig. 30 und 31) und als Pentaktin-Pinule (Taf. X, Fig. 32—35) in verschiedenen Formen und Größen vor. Wie in anderen Bestandteilen der dermalen Regionen manifestieren sich auch in den zierlichen „Tannenbäumchen" Konvergenzerscheinungen. So kommt z. B. eine Pinulform, die etwa mit Fig. 33 übereinstimmt, bei Hyalonema, Pheronema, Semperella und der merkwürdigen, von der deutschen Tiefsee-Expedition geborgenen Monoraphis vor. Das Fig. 31 abgebildete Hexaktin-Pinul mit ovoidem Distal-Strahl stimmt dagegen in Form und Größe nur mit der autodermalen Pinulform des rezenten Caulophacus latus F. E. S. (Challenger-Report, Taf. XXIV, Fig. 10) überein. Da auch die Fig. 32, 34 und 35 abgebildeten, auffällig großen und schlanken Pentaktin-Pinule Analogien in den autogastralen Pinulen von Caulophacus finden, dürfte nunmehr von den rezenten Familien der lyssacinen Hexasterophora auch die Familie Caulophacidae Ijima mit einiger Sicherheit aus der Kreide nachgewiesen sein.

Von Unzinaten habe ich häufiger Fragmente beobachtet. Ebensowenig wie Ortmann ist es aber mir geglückt, ein vollständiges Unzin aufzufinden.

Taf. XI, Fig. 40—52 habe ich aus Quadraten- und Mukronaten-Senon eine Anzahl verhältnismäßig häufiger Mikrosklere abgebildet, die morphologisch den Clavulae der genera Farrea Bwbk. und Claviscopulia F. E. S. mehr oder weniger nahekommen, wenn auch volle Übereinstimmung mit Clavulen rezenter Arten in keinem Falle vorhanden ist. Bereits die kleinsten (Fig. 50—52) erreichen die Länge der Clavulae von Farrea; die größeren gehen z. T. weit darüber hinaus. In bezug auf die Form der Hakenkränze erinnern Fig. 40, 41, 42, 45 und 46 mehr an die ankerartigen Terminalbildungen gastraler, Fig. 44, 50, 51, 52 mehr an die diskusartigen Hakenkränze dermaler Clavulae. Geknöpfte und gezähnelte Schaftenden, wie die „Clavuloide" Fig. 43, 47—52 zeigen, kommen bei rezenten Clavulae nicht vor. Die früheren Träger dieser Mikrosklere sind wohl erloschen.

Als letztes, bei lebenden Hexaktinelliden vorkommendes, fossil übrigens recht seltenes Mikroskler nenne ich die Scopula. Wie Taf. X, Fig. 25, 26, 28 und 29 zeigen, liegen bei Oberg und in den Ortmannia-Knollen von Misburg Scopulae verschiedener Form, Größe und Zinkenzahl, die aber mit Skopulen lebender Arten nicht in näheren Vergleich gestellt werden können; in einigen Fällen vielleicht nur, weil die feinen Dornen der Zinken nicht erhalten sind. Wie reich die Scopularia in der Tat auch schon in der oberen Kreide ent-

wickelt waren, konnte ich bereits in meiner früheren Arbeit durch den Nachweis vollständiger Diktyonalgerüste zeigen.

Ein eigentümliches Mikroskler, welches ich wegen seiner an eine geschlossene Blume erinnernden Form Florul nenne und Taf. X, Fig. 27 abbilde, habe ich in einem Ortmannia-Knollen aufgefunden. Es besteht aus einem kurzen, distal zugespitzten Schaft, welcher eine nicht genauer unterscheidbare Anzahl abgeplatteter, wie die Arme einer geschlossenen Krinoiden-Krone zusammengefalteter Fortsätze trägt. Die Florulae dürften Mikrosklere einer erloschenen, den Hexaktinelliden mit Skopulen nahestehenden Gruppe sein.

Leichter nachzuweisen als Mikrosklere sind, wo sie erhalten sind, isoliert vorkommende Megasklere von Amphidiscophora und lyssacinen Hexasterophora. Taf. X enthält eine Anzahl hierher gehöriger Formen z. T. von Oberg, z. T. aus Ortmannien von Misburg, nämlich prinzipale Hexaktine verschiedener Ausbildung, dermale und prostale Pentaktine, glatte und bedornte Diaktine, Tetraktine, dornige Schäfte und Unterteile von großen basalen Ankernadeln und kleine Ankernadeln.

In einigen wenigen Fällen ermöglichen die Funde leidlich gesicherte Schlüsse bis zum rezenten genus. Vorsichtige Bewertung wird aber so weit nicht gehen dürfen. Von den Taf. X, Fig. 16 und 17 bei auffallendem Licht und in schwacher Vergrößerung, Fig. 15 und 18 bei durchfallendem Licht und in stärkerer Vergrößerung abgebildeten prinzipalen Hexaktinen kann ein Teil, nämlich die regelmäßigen Formen mit schlanken, allmählich zugespitzten Strahlen (Fig. 17) auf Euplectelliden-artige Hexasterophora bezogen werden. Sphaeraster-ähnliche Hexaktine (Fig. 18) mit kurz-kegelförmigen Strahlen kommen dagegen bei rezenten Hexaktinelliden-Gruppen nicht mehr vor. Ob sie zu primitiveren Zuständen überleiten oder von erloschenen Gruppen stammen, muß einstweilen dahingestellt bleiben. Übrigens finden sich bei Oberg und Misburg (namentlich auch im Jura) Megasklere dieser Art, welche an Gedrungenheit die Fig. 18 abgebildeten Formen noch weit übertreffen. Dünnstrahlige reguläre Hexaktine wie in Fig. 16 und 17 treten sowohl bei rezenten Hexasterophora (Euplectellidae, Leucopsacidae) wie Amphidiscophora auf.

Außer Hexaktinen der verschiedensten Größen und Formen enthalten meine Präparate in Menge reguläre Pentaktine, die in Grazilität oder Plumpheit, und in den Dimensionen bald mehr dem einen, bald dem anderen Typus der hexaktinen Prinzipalia nahekommen, aber ebensowenig wie die Hexaktine speziellere Ableitungen zulassen.

Eine Ausnahme machen die Taf. X, Fig. 13 dargestellten Pentaktine, die z. T. mit pentaktinen Hypodermalia rezenter Rossellidae vollkommen übereinstimmen. Fast immer zeigen diese in der oberen Kreide nicht seltenen „Schirmnadeln“ (Zittel) glatte Strahlen (Taf. X, Fig. 13). Solche skulpturlose Formen bildet auch F. E. Schulze, Taf. IX, Fig. 10 des Valdivia-Werks vom lebenden Rhabdocalyptus baculifer ab. Ich kann aber eine Beobachtung Ortmanns (a. a. O. S. 145) bestätigen, der wiederholt im Mergel von Oberg Schirmnadeln gefunden hat, deren Strahlen nicht glatt, sondern wie die furchtbare Waffe von Pristis sägenartig gezähnelt sind. Taf. X, Fig. 4 habe ich aus dem Mukronaten-Senon von Misburg ein Strahlfragment mit Zähnen, Fig. 6 ein Stück der abgelösten dornigen Hülle dargestellt. Es ist wahrscheinlich, daß die Pentaktine mit glatten und jene mit gezähnelten Strahlen die gleiche Herkunft haben. Dagegen ist im Einzelfalle nicht zu entscheiden, ob die Skulpturlosigkeit ursprünglich war oder erst durch Zerstörung oder Ablösung der gezähnelten

Lamelle eintrat. Daß sie auch bereits in der Anlage vorhanden gewesen sein kann, zeigt Rhabdocalyptus baculifer, wo glattstrahlige und dornige Pentaktine nebeneinander auftreten. Pristissägen-Skulptur ist von Pentaktinen rezenter Rosselliden nicht bekannt. Die fossilen Vorkommnisse dieser Art dürften demnach Überreste eines erloschenen Rosselliden-Kreises sein. Ich glaube aber auch Spuren gefunden zu haben, welche zu jetzt noch lebenden Reihen führen. So besitzt das Taf. X, Fig. 14 abgebildete Bruchstück eine gleichmäßig verbreitete kleindornige Skulptur, welche in ähnlicher Weise auch bei manchen rezenten Rosselliden auftritt.

Fig. 19 und 20 der Taf. X zeigen andere Pentaktinformen mit bedornten Strahlen. In der Kreide sind diese Gebilde, die, wenn auch nicht so häufig wie glattstrahlige Pentaktine, bei einer Anzahl rezenter Hexasterophora vorkommen (z. B. bei Placoplegma), ziemlich selten. Ihre Herkunft ist unsicher.

Viel seltener als Hexaktine und Pentaktine sind Tetraktine, Triaktine und Diaktine. Von den Tetraktinen, die ich beobachtet habe, dürfte das Taf. X, Fig. 21 abgebildete Megaskler von Hyalonematiden stammen. In Skulptur und Dimensionen kommt es den Tetraktinen von Hyalonema depressa F. E. Schulze (Chall. Rep. S. 217, Taf. XXXV, Fig. 8) und Hyalonema sp. aff. Hyalomena conus F. E. Schulze (Chall. Rep. Taf. XXXIX, Fig. 17) nahe. Triaktine habe ich auch aufgefunden aber nicht abgebildet. Die glattstrahligen, mit zentralen Verdickungen versehenen Diaktine Taf. X, Fig. 22 und 23 haben Analogien in verschiedenen Gruppen der Amphidiscophora und Hexasterophora. Bei dem Taf. X, Fig. 24 dargestellten Gebilde könnte man auch an die Szepterchen von Latrunculia (Sceptrella O. Schm.), also an Mikrosklere monaxoner Kieselspongien denken. Ich möchte aber annehmen, daß das sehr seltene Vorkommnis als stacheliges Diaktin einer erloschenen Hyalonematide zu deuten sei. (Man vergleiche die Diaktine von Hyalonema lusitanica F. E. Schulze [Chall. Rep. Taf. XXXIX, Fig. 18].)

Taf. X enthält von Misburg und Oberg auch Basalia von Hexaktinelliden, mit Widerhäkchen besetzte Schaftstücke von Ankernadeln und Anker verschiedener Form und Größe. Einige davon stimmen mit den entsprechenden Bestandteilen rezenter Arten überein. Aber gerade bei der Deutung fossiler Basalia ist besondere Vorsicht geboten, weil in grundverschiedenen Gruppen die Gleichheit der Funktion zu weitgehenden Übereinstimmungen der Form führen mußte. So gleichen Fig. 1, 2 und 3 Schaftstücken von lyssacinen Hexasterophora (Holascus, Euplectella), aber auch Schaftstücken von Amphidiscophora (Platylistrum, Hyalonema, Semperella). Auch Fig. 5 könnte man mit demselben Anschein des Rechts Holascus (Fam. Euplectellidae) wie Hyalonema zuschreiben. Ebenso stark konvergieren die Ankerbildungen. Über die Taf. X abgebildeten Formen wäre darum wohl nur zu sagen, daß vierzinkige Anker wie Fig. 10 und 12 bei rezenten Polylophus-Arten, zweizinkige wie Fig. 7 und 11 bei rezenten Semperellen auftreten. Die Typen der Fig. 8 und 9 scheinen den rezenten Gruppen zu fehlen.

Überblickt man zusammenfassend das in langer Arbeit gewonnene Material, welches die Amphidiscophora und die lyssacinen Hexasterophora in Gestalt von isoliert vorkommenden Mikroskleren und Megaskleren in den Sedimenten der oberen Kreide von Nordwestdeutschland hinterlassen haben, und bedenkt man dabei, daß der unvergleichlich größere Teil aller ursprünglich vorhanden gewesenen Skelettbestandteile wegen der Winzigkeit und Fragilität der Objekte nicht erhalten bleiben konnte oder sich aus den verschiedensten Gründen

dem Nachweis entzieht, so gelangt man zu dem gesicherten Ergebnis, daß zur Kreidezeit die Entwicklung der lyssacinen Hexaktinelliden-Gruppen der Entwicklung dieser Gruppen in der Jetztzeit nicht nur nichts nachgab, sondern daß auch hier, wie bei den Hexaktinelliden mit Diktyonalgerüsten heute ein Rückgang festzustellen ist.

Beschreibung neuer Hexaktinelliden

Tribus Lychniscaria Schrammen

Familie Ventriculitidae Zittel emend. Schrammen 1912

Gattung Ventriculites Mantell. 1822

Ventriculites successor nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 1

Bei der Besprechung von Ventriculites radiatus Mant. (Kieselsp. II, S. 265) hatte ich die Abänderungen, welche diese Art vom Turon bis in die oberen Horizonte der Senon-Kreide in bezug auf Größe und Gestalt des Schwammkörpers, Dicke der Wandung, Ausbildung der Ostien und Postiken, und Skelettstruktur betreffen, kurz zusammengestellt und den Schluß gezogen, daß die Umbildungen in ihrer Gesamtheit schließlich zur Entstehung von Formen führen müßten, die von der Stammform spezifisch verschieden sind. Als eine dieser späteren Mutationen fasse ich Ventriculites successor auf. Die augenfälligste Abweichung vom Typus liegt in der ausgesprochen spaltförmigen (bei V. radiatus kreisförmigen) Entwicklung der Postiken, welche zur Folge hat, daß Ober- und Unterseite des Schwammes fast gleich erscheinen. Weniger deutlich sind die Abänderungen an der Unterseite ausgeprägt. Immerhin ergeben sich aber auch hier in einer streifigen Anordnung der Ostien und in der Verschmälerung ihrer Lumina Verschiedenheiten von der Stammform. In bezug auf die Körperform und in den Dimensionen wiederholt Ventriculites successor dagegen die scheiben-, regenschirm- und trichterförmigen Varianten von V. radiatus.

Die Richtung der Mutation geht bei der radiatus-successor-Reihe auf Reduktion des Kanalsystems durch Vermehrung der Skelettmasse. Als letzte Ursache dieses Vorganges möchte ich die im Laufe des Artenlebens immer mehr sich steigernde Fähigkeit der Skelett bildenden Organe, die im Nährwasser vorhandene Kieselsäure zu absorbieren und in Form von Skelettsubstanz wieder auszuscheiden, annehmen. Es liegt auf der Hand, daß diese Entwicklung schließlich zum Erlöschen der Art führen muß, weil das Verhältnis der stützenden und tragenden Bestandteile des Schwammkörpers zu den Organen, welche Ernährung und Fortpflanzung vermitteln, für die letzteren schließlich zu ungünstig wird.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s.).

Gattung Orthodiscus nov. gen.

Gestielte scheibenförmige Schwammkörper, deren dünne Wandung an der Unterseite wellblechartige Radialfalten entwickelt, während die glatte Oberseite von sehr großen rundlichen, unregelmäßig angeordneten oder alternierenden Öffnungen durchbrochen wird. Die winzigen Ostien liegen an den Seiten und Rücken der Radialfalten. Als Dictyonalia glatte oder dornige Lychniske. Beide Oberflächen mit feinporösen oder geflechtartigen Deckschichten.

Obere Kreide.

Orthodiscus fragilis nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 4; Taf. XVI, Fig. 1 und 2

Unter den so häufig durch Fragilität des Gerüsts charakterisierten Kreide-Hexaktinelliden ist wohl O. fragilis mit am gebrechlichsten. Die Spezies bildet nämlich eine, im Verhältnis zu dem 70 cm und darüber messenden Umfange, sehr dünne, nämlich kaum 5 mm dicke kreisrunde Scheibe. Der in der Mitte der Unterseite ansetzende Stiel ist ebenfalls verhältnismäßig dünn und war wohl ziemlich lang. An den beiden vorliegenden Stücken ist nur der Ansatz erhalten. Die Oberseite besteht aus einer papierdünnen, an der äußeren Oberfläche glatten, an der inneren mit Radialfalten der Unterseite verwachsenen und von ihnen gestützten Platte, die von auffällig großen, nämlich 0,3—0,5 cm weiten rundlichen Öffnungen durchbrochen wird. Diese sind undeutlich alternierend oder in unregelmäßiger Anordnung über die Oberfläche verteilt und durch 3—5 mm breite feinporöse Skelettbänder getrennt. (An den auffällig großen Öffnungen der Oberseite, die an analoge Bildungen der jurassischen Staurodermen erinnern, ist Orthodiscus fragilis leicht von den Ventriculites-Arten zu unterscheiden; die in denselben Schichten wie Orthodiscus vorkommen.) Die Unterseite zeigt vom Stielansatze nach dem Scheibenrande strahlende, ca. 2 mm breite, mit gleichbreiten aber etwas tieferen Furchen abwechselnde stellenweise vergabelte und anastomosierende Skelettfalten von U-förmigem Querschnitt. Rücken und Seiten dieser Radialfalten werden von winzigen Ostien durchbohrt. Das Diktyonalgerüst ist mehr oder weniger unregelmäßig gebaut und besteht aus Lychnisken mit glatten oder dornigen Strahlen. Beide Seiten sind mit feinporösen Deckschichten überzogen, die namentlich an der Oberseite den Charakter dichter Geflechte annehmen.

Die Radialfaltung der Unterseite von Orthodiscus fragilis ist ein schönes Beispiel für die „Wellblech-Skulptur", wenn ich so sagen darf, welche als Folge funktioneller Anpassung des Diktyonalgerüsts sehr dünnwandiger Formen bei manchen Hexaktinelliden die Widerstandsfähigkeit der Wandung erheblich verstärkt. (Eine analoge Erscheinung dürfte die Spiralfaltung der Wandung von Marshallia tortuosa Roem. sp. sein.)

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Gattung Lepidospongia Roemer 1864

Lepidospongia fragilis Schrm., var. tenuistriata nov. var.

Diese Varietät wäre vielleicht besser als spätere Mutation zu bezeichnen, wenn sie nämlich tatsächlich, wie es scheint, auf Schichten der Mukronaten-Kreide beschränkt ist, in denen der Typus der Art nicht mehr vorkommt. Die Abweichungen von der Stammform sind augenfällig. Im Gegensatze zu der, durch die großen, noch mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Kieselplättchen des Deckgespinstes wie mit einem gleichmäßig glatten Pflaster überzogenen Oberseite von Lepidospongia fragilis besitzt die Oberseite der var. tenuistriata eine feine Radialstreifung, welcher auch die Anordnung der nur unter der Lupe erkennbaren Kieselplättchen folgt. Die Streifung wird bedingt durch strahlenförmig von der Mitte nach dem Rande der Spongie verlaufende Skelettleisten, zwischen denen (nur sichtbar nach Abhebung des Plättchenbelags) in Reihen und mit gleichen Abständen die rundlichen Mündungen der Postiken liegen. Auch die Unterseite zeigt Radialstreifung. Diese

entsteht dadurch, daß sich die Skelettbrücken zwischen den Ostien verhältnismäßig stark verbreitern und bandartig abflachen, während die in feinen Furchen zwischen den Skelettbrücken liegenden Lumina der Ostien auf schmale Spalten reduziert und zu strahligen Reihen gruppiert werden. Das Diktyonalgerüst ist im allgemeinen nach dem Schema der Stammform gebaut. Erhebliche Abweichungen zeigen aber die Kieselplättchen des Deckgespinstes, die beim Typus weitmaschig und netzartig sind, bei der Mutation durch starke Reduktion der Lumina dagegen siebartigen Charakter annehmen.

Maße: Querdurchmesser 15 cm und mehr; Dicke der Wandung ca. 3 mm; Breite der Skelettbrücken zwischen den Ostien 1,5 mm, zwischen den Postiken 0,5 mm.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s.).

Familie Coeloptychidae Zittel 1878 [1])

Gattung Loboptychium nov. gen.

Schwammkörper kelchförmig, gestielt. Unterseite mit engen und tiefen Radialfalten; Oberseite trichterförmig vertieft; Außenseite mit von Deckschicht überzogenen, abgeflachten, durch tiefe Einkerbungen getrennten und gekröseartig gewundenen Wülsten, welche die distalen Abschlüsse der Radialfalten bilden. Diktyonalgerüst wie bei Coeloptychium.

Obere Kreide.

Loboptychium concavum nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 8

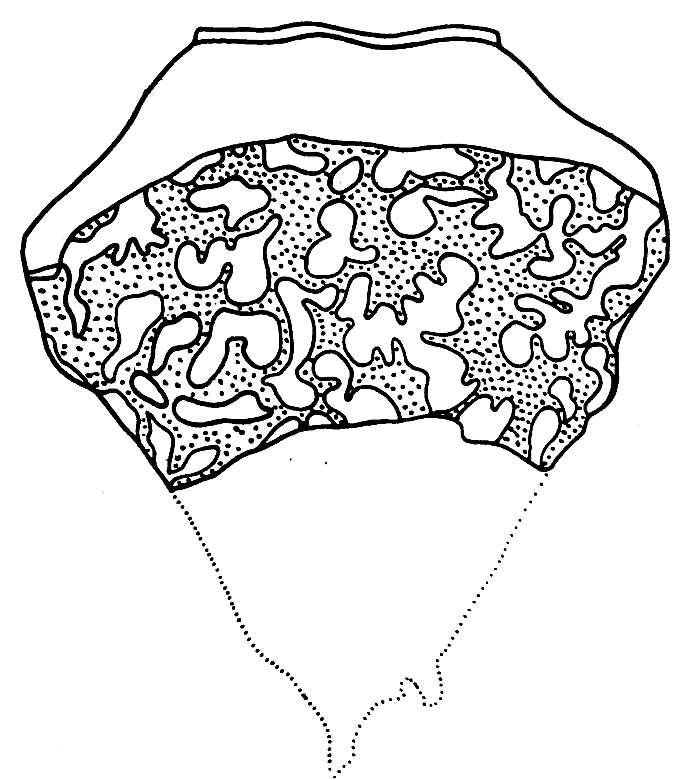
Nachdem den Coeloptychien, die Zittel noch als einen allseitig abgegrenzten und isoliert stehenden Formenkreis bezeichnen konnte, ihre strenge Abgeschlossenheit bereits durch Cameroptychium Leonh., welches

[1]) Im Jahre 1912 hatte ich für Coeloptychiden, die auf den Rücken der Radialfalten der Unterseite warzenförmige, von rundlichen Wandlücken durchbrochene Fortsätze bilden, die Gattung Myrmecioptychium aufgestellt. Neuerdings hat nun H. Fritzsche (Über Coeloptychium Goldf. und Myrmecioptychium Schrammen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 72, S. 102) bei der Untersuchung der von Schlüter gesammelten Coeloptychien aus dem westfälischen Senon bei sämtlichen Arten ähnliche, wenn auch, wie Fritzsches Abbildungen zeigen, bei weitem weniger stark ausgeprägte Kraterbildungen gefunden. Dadurch ist die Frage nach dem systematischen und stammesgeschichtlichen Wert der warzigen Fortsätze aufgeworfen worden. Fritzsche nimmt an, daß die Gebilde, da sie bei ein und derselben Art auftreten oder fehlen können, keinen spezifischen Charakter tragen, und sieht in ihnen ein bei den älteren Arten vorhandenes, bei den jüngeren Arten nach und nach verschwindendes primitives Merkmal von Coeloptychium Goldf. Darin kann ich ihm aber nur sehr bedingt folgen. Soweit Fritzsches Schlüsse die geringe Bedeutung schwacher Warzenbildungen für die Morphologie der westfälischen Coeloptychium-Arten betreffen, muß man zustimmen. Einen genetischen Zusammenhang zwischen den von Fritzsche beobachteten Warzen der eigentlichen Coeloptychien und den warzigen Fortsätzen von Myrmecioptychium halte ich aber für recht unwahrscheinlich. Die zuweilen auftretenden warzigen Erhöhungen des westfälischen Materials sind m. E. rein individuelle Wachstumserscheinungen, die in Form mehr oder weniger stark gewulsteter Ränder gelegentlich bei allen Hexaktinelliden mit rundlichen Wandlücken (Guettardia, Pleurope u. a.) als Verdichtung des Skelettgewebes in der Umgebung der Wandlücken vorkommen. (Da ich sie bei den Hunderten von Coeloptychien aus den Quadraten- und Mukronaten-Mergeln von Hannover, die ich im Laufe der Zeit gefunden habe, niemals beobachten konnte, hängt das verhältnismäßig häufige Auftreten bei den westfälischen Coeloptychien vielleicht mit der Eigenart der Fazies zusammen.) Die konstanten warzigen Fortsätze der Myrmecioptychien dürften dagegen morphologische Differenzierungen eines besonderen Coeloptychien-Zweiges darstellen, der (wegen Überspezialisierung?) schon im Unter-Senon erlosch.

Nach Fritzsche soll Myrmecioptychium Bodei Schrm. eine „Mittelstellung" zwischen Coeloptychium deciminum Roem. und Coeloptychium sulciferum Roem. einnehmen. Wenn damit nähere verwandtschaftliche Beziehungen angedeutet werden sollen, wäre der Nachweis wohl noch zu erbringen.

Beziehungen zur lebenden Aulocystis anbahnt, genommen wurde, bringt dieser neue Typus eine abermalige Erweiterung der Gruppengrenzen. Das ungemein zierliche Schwämmchen (das Original ist ein sehr seltenes Unicum) verkörpert im allgemeinen die Baugesetze der Coeloptychidae. Demnach bildet die dünne Wandung des auf einem kaum 1 cm dicken Stiele ruhenden, wie ein Römerglas geformten und etwa kinderfaustgroßen Schwammkörpers schmale und tiefe Radialfalten (10), die an der Unterseite spitzwinklig vom Stiele ausgehen, an der Oberseite durch das, einen sehr steilwandigen und gegen den Rand scharf abgesetzten Trichter bildende Scheiteldiaphragma verdeckt und abgeschlossen werden. An der breiten, leicht gewölbten Peripherie sind die äußeren (distalen) Faltenenden aber nicht, wie bei den meisten Coeloptychium-Arten, durch eine bandartig die ganze Außenseite umgürtende und den Zusammenhang unter den Faltenenden herstellende Deckschicht geschlossen und verborgen oder, wie bei Coeloptychium incisum und Coeloptychium lobatum, durch Einkerbungen, die aus der Dichotomie der Falten hervorgehen, getrennt, sondern sie bilden 6—10 mm breite, abgeflachte und unregelmäßig eingebuchtete oder darmartig gewundene Wülste. Eine ähnliche Ausbildung wie die Abschlüsse der Radialfalten an der Außenseite von Loboptychium zeigen die Falten an der Unterseite (nicht Außenseite) der Cameroptychium-Arten, wie denn überhaupt Loboptychium eine Mischung von Cameroptychium- und Coeloptychium-Charakteren darstellt. Das Diktyonalgerüst besitzt die strukturellen Differenzierungen des Coeloptychien-Skeletts.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).



Textfigur 1
Cameroptychium serotinum Schrm. (halbschematisch). Nat. Gr.

Familie Camerospongidae Schrammen

Gattung Cameroptychium Leonhard 1897

Cameroptychium serotinum nov. sp.

Textfigur 1

Der etwa faustgroße Schwammkörper ist kreiselförmig und hat eine ca. 3 cm dicke, aus dünnwandigen Blättern und Röhren bestehende Wandung. In der Mitte des Scheitels liegt die ovale, 2,5 cm breite, 4 cm lange Öffnung des tief eingesenkten Paragasters. Der breite, mit leichter Abschrägung abfallende Scheitelrand ist mit glatter und scheinbar dichter (unter der Lupe feinporöser) Deckschicht überzogen. An der Außenseite bildet das einzige Exemplar, welches ich aufgefunden habe, gekröseartig aneinander gedrängte, unregelmäßig dichotomierende und durch schmale Fortsätze verbundene Falten, deren Rücken aus einer dicken, von zahlreichen nadelstichartigen Ostien durchbrochenen Deckschicht gebildet werden. Da das Original in der Vertikale leicht verdrückt ist, wodurch die Falten stellenweise verschoben und geknickt wurden, war die Deutung des

Baues nicht ganz leicht. Nachdem sie gelungen war, wurde es klar, daß diese obersenone Art in die nächste Verwandtschaft der turonen Cameroptychien gehöre (C. patella Leonh. aus dem Scaphiten-Turon von Oppeln; C. planum Schrm. aus dem Cuvieri-Turon von Heere). C. serotinum dürfte die älteren Formen ziemlich geradlinig, wenn auch mit stark veränderter Gestalt fortsetzen. — Auch die Entdeckung dieser Reihe zeigt wieder, was ich bereits früher von zahlreichen senonen Hexaktinelliden im Verhältnis zu ihren rezenten Nachkommen erweisen konnte, daß das allgemeine Bauschema ungemein lange konstant bleibt. — Das Diktyonalgerüst besteht, wie bei den turonen Arten, aus bedornten Lychnisken, die an der äußeren Oberfläche durch Verdickung und Verbreiterung der tangentialen Strahlen die bereits erwähnte Deckschicht aufbauen. In der marginalen Kieselhaut liegen zahlreiche Achsenkreuze von großen dermalen Stauraktinen.

Quadraten-Senon von Höver (s. s.).

Tribus Uncinataria F. E. Schulze

Familie Euretidae F. E. Schulze 1904

Gattung Farreopsis nov. gen.

Sehr große dünnwandige Schwammkörper, die aus weiten, unregelmäßig anastomosierenden Röhren bestehen. Kanalsystem wenig entwickelt. Das Diktyonalgerüst besteht aus kleinen Hexaktinen mit glatten oder dornigen Strahlen, die zu einem ziemlich regelmäßigen Gerüste mit kubischen Maschen verschmelzen. Die äußeren Radialstrahlen der dermalen und gastralen Hexaktine endigen frei als lange konische Zapfen.

Obere Kreide.

Farreopsis diffusa nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 3

Im Mukronaten-Senon von Misburg habe ich zusammengehörige faustdicke und größere Mergelbrocken gefunden, die an den Bruchflächen in Form ca. 1 mm dicker Adern Fragmente der Wandung eines sehr großen, anscheinend aus weiten röhrigen Anastomosen bestehenden Schwammes erkennen lassen. Korrosions-Präparate ergaben ein stellenweise sehr gut erhaltenes Hexaktinelliden-Skelett. Ostien und Postiken sind kaum entwickelt. Auch im Innern der Wandung scheint das Wasser ohne Vermittlung wahrnehmbarer Epi- und Aporhysen zirkuliert zu haben. Die Diktyonalia sind kleine Hexaktine mit dornigen oder glatten Strahlen, die ein ziemlich regelmäßiges Gerüst mit kubischen Maschen aufbauen. Die äußeren Radialstrahlen der dermalen und gastralen Hexaktine endigen frei als konische Zapfen. — Einen ziemlich großen, aus verschmolzenen und anastomosierenden Lappen und Röhren aufgebauten Schwammkörper besitzen die Arten der Gattung Plocoscyphia Reuss. Gegen die Vereinigung mit diesem Genus spricht aber der Bau des Skeletts, welches bei der neuen Form nicht aus Lychnisken (wie bei Plocoscyphia), sondern aus Hexaktinen zusammengesetzt ist. Von den Triaxonia mit Hexaktinen dürften die Farrea-Arten dem Schwamm-Funde in bezug auf Körperform und Entwicklung des Kanalsystems recht nahe kommen. Da auch die beiderseitigen Skelett-Strukturen keine wesentlichen Verschiedenheiten aufzuweisen scheinen, trage ich kein Bedenken, das Pro-

blematicum, denn das bleibt der Schwamm in mancher Hinsicht, zur Familie Euretidae F. E. Schulze zu stellen. Der unmittelbaren Vereinigung mit Farrea würde, da von Farrea nur verhältnismäßig kleine Arten bekannt sind, schon die sehr erhebliche Größe der Vorkommnisse widersprechen, die auf einen etwa kopfgroßen Schwammkörper schließen lassen.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Familien unsicherer Stellung

Familie Callibrochidae Schrammen 1912

Gattung Pycnogaster nov. gen.

Schwammkörper subzylindrisch oder birnförmig, mit tiefem Paragaster, dickwandig. Außenseite mit winzigen, unregelmäßig verbreiteten Ostien. Paragaster-Oberfläche mit ziemlich großen, zu Längsreihen gruppierten Postiken. Die kurzen Epirhysen kommunizieren mit weiten Aporhysen, welche horizontal (oder vertikal) orientiert sind. Die großen Hexaktine haben glatte Strahlen und verschmelzen zu einem engmaschigen, unregelmäßig gebauten oder aus mehr oder weniger deutlich longitudinalen, radialen und zirkulären Balkenzügen bestehenden Gerüste, welches an der äußeren Oberfläche den Charakter eines engmaschigen Geflechts annimmt.

Pycnogaster texturatus nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 1 und 2

Als ich die äußerst seltene Spongie — das Original ist Unicum geblieben — auffand, glaubte ich beim ersten Hinsehen irgend eine dickwandige Tetrakladine oder Rhizomorine in Händen zu haben. So sehr weicht die Art von dem bei Kreide-Hexaktinelliden gewohnten Bilde ab. Als aber nach Beseitigung des Gesteins das Gerüst in vollem Zusammenhange und ausgezeichneter Erhaltung zum Vorschein gekommen war, wurde es klar, daß ein neuer Hexaktinelliden-Typus vorlag. Der ca. 8 cm lange, an der Basis 3,5 cm, am Scheitel ca. 5 cm dicke, von einem ca. 1,3 cm weiten Paragaster durchzogene Schwammkörper ist birnförmig und hat eine im Verhältnis zur Gesamtgröße ungewöhnlich massige Wandung. Die äußere Oberfläche, die dem unbewaffneten Auge am ungeätzten Stück glatt und strukturlos erschien, erwies sich nach Säurebehandlung von noch eben erkennbaren, wie feine Nadelstiche aussehenden Ostien durchbrochen, welche unregelmäßig angeordnet sind, aber ziemlich dicht nebeneinander liegen. Auf der Paragasterwandung sieht man Längsreihen ovaler, ca. 1 mm weiter Postiken. Die zugehörigen Aporhysen durchdringen strahlig die ganze Wandung und kommunizieren unter der Oberfläche der Außenseite mit kurzen Epirhysen. Als weitere Bestandteile des Kanalsystems sind eine Anzahl vertikal orientierter Kanäle zu erwähnen. An dem durch eine Bruchfläche dargestellten Querschnitt des Vorderteils ist eine gewisse Ineinander-Schachtelung erkennbar. Sie macht den Eindruck, wie wenn ein regelmäßig zylindrisches älteres Individuum von einem an der Außenseite durch flache Wülste mehr unregelmäßigen jüngeren konzentrisch überwuchert wäre. Daß nicht etwa zwei verschiedene Spongien vorliegen, ergibt die Übereinstimmung des Skelettbaues. Innen wie außen besteht nämlich das Skelett aus großen Hexaktinen mit glatten Strahlen, die zu einem engmaschigen, unregelmäßig gebauten, oder aus mehr oder weniger deutlich longitudinal, radial und zirkulär verlaufenden Balkenzügen bestehenden Gerüst

verschmelzen. An der Oberfläche der Außenseite nimmt das Diktyonalgerüst mehr geflechtartigen Charakter an. Mikrosklere waren nicht erhalten. Darum ist auch der unmittelbare Nachweis nicht zu erbringen, daß die durch Pycnogaster texturatus vertretene Gruppe, wie ich annehme, zu den Hexasterophora gehöre. Die vorhandenen Korrelationen sprechen aber zum mindesten nicht gegen die Annahme eines Zusammenhanges mit dieser Unterordnung. Rezente Spongien gleicher oder ähnlicher Organisation scheinen nicht bekannt zu sein. Dagegen enthält die Kreide in den Callibrochidae eine Gruppe, zu welcher Pycnogaster wohl in Beziehungen zu setzen wäre. Namentlich in bezug auf den Skelettaufbau glaube ich bei Callibrochis senonensis Schrm. und bei der neuen Form Eigenschaften wahrzunehmen, die nicht nur auf Analogien beruhen. Darum unterstelle ich Pycnogaster mit einigem, schon durch die Unkenntnis der Mikrosklerführung bedingten Vorbehalt, den Callibrochidae Schrammen.

Vorkommen: Quadraten-Senon von Oberg.

Familie Pachypegmidae nov. fam.

Plattige Hexaktinelliden mit dicker Wandung, die an der Oberfläche von ziemlich gleichmäßig verbreiteten, rundlichen Öffnungen von verschiedener Größe durchbrochen wird. Kanalsystem wenig regelmäßig. Die Diktyonal-Hexaktine sind auffallend groß und im Innern der Wandung zu einem weitmaschigen, unregelmäßig gebauten Gerüst, in den Dermal-Regionen, unter Verdickung der Strahlen, zu starken Geflechten verschmolzen.

Kreide.

Gattung Pachypegma nov. gen.

Plattige Schwammkörper mit dicker Wandung, die an der Oberfläche von gleichmäßig verbreiteten rundlichen Öffnungen verschiedener Größe durchbrochen wird, im Innern beliebig orientierte Kanäle besitzt. Die riesigen Hexaktine haben glatte Strahlen und verschmelzen zu einem unregelmäßig gebauten Gerüste, welches in den Dermal-Regionen, unter Verdickung der Strahlen, geflechtartigen Charakter annimmt.

Obere Kreide.

Pachypegma macrostoma nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 5 und 6

Das vortrefflich erhaltene Fragment dieser sehr seltenen und nur in dem einen Exemplar vorliegenden Spongie deutet auf einen plattigen Schwammkörper. Die Wandung ist ca. 1 cm dick. Der Hauptcharakter, welcher P. macrostoma auf den ersten Blick von allen anderen mesozoischen und rezenten Hexaktinelliden mit Diktyonalgerüsten unterscheidet, verkörpert sich in den vergleichsweise riesigen Dimensionen der Dictyonalia, und besonders deutlich in den starken Geflechten der Dermal-Regionen, wo die Strahlen der Hexaktine ca. 0,3 mm dick sind. In den Skelettmaschen hängen nicht selten kleinere Hexaktine von verschiedener Größe, die durch einen oder mehrere Strahlen mit den Dictyonalia verschmolzen sind. Orientierung und Verbindung der Diktyonal-Hexaktine ist durchaus unregelmäßig. Vom Kanalsystem zeigt die Oberfläche ziemlich gleich-

mäßig verbreitete rundliche Öffnungen von verschiedener Weite (1—2,5 mm). Die innere Wandung ist von beliebig orientierten Kanälen durchzogen. Es ist nicht festzustellen, welche Kanäle dem Epirhysal- und welche dem Aporhysal-System angehören. Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Bei der Einordnung in das System wird man sich, auch ohne unmittelbaren Nachweis von Hexastern, für die Hexasterophora entscheiden können, weil ähnlich organisierte Skelette nur von Hexasterophora bekannt sind. Mehr wäre über die Beziehungen der Spongie zu lebenden Gruppen wohl kaum zu sagen. Ich kenne auch keinen fossilen Typus, dem P. macrostoma mit einiger Berechtigung anzuschließen ist. Darum errichte ich für die Art ein neues Genus, dessen Definition sich natürlich mit dem abgeleiteten Familienbegriff deckt.

Vorkommen: Quadraten-Senon von Oberg.

Ordnung Tetraxonia F. E. Schulze

Stammesgeschichtliches. In der stammesgeschichtlichen Periode der Tetraxonia, die von der Kreide bis zur Jetztzeit reicht, wiederholen sich alle Tatsachen und Erscheinungen, welche auch die phyletische Entwicklung der anderen Ordnungen begleiten. Mutations-Phänomene sind in Fülle vorhanden (ein besonders schönes Beispiel zeigt Textfig. 2). Die Abänderungen betreffen aber wiederum (vgl. Triaxonia und Monaxonia) immer nur das äußere Bild — Körperform und Dimensionen —, dagegen nicht oder nur unerheblich Stützskelett und Kanalsystem mutierender Arten. Während sich unter Umständen erhebliche Veränderungen der Artcharaktere schon von einer Etage der Kreide zur anderen herausbilden können, bleiben jene Eigenschaften der Organisation, welche etwa den Gattungscharakteren entsprechen, von der Kreide bis zur Jetztzeit in allen übersehbaren Reihen im wesentlichen unverändert. Übergangsformen zwischen Gattungen oder gar Familien der Tetraxonia können darum in der oberen Kreide nicht mehr vorhanden sein.

Heute darf ich ohne jeden Vorbehalt sagen, daß sämtliche Gruppen der Tetraxonia, welche in der Jetztzeit leben, in gleicher oder ganz ähnlicher Organisation und Organisationshöhe, und in demselben oder noch stärkerem Umfange auch in den Kreidemeeren florierten.

Prüft man das Stärkeverhältnis der überlebenden zu den erloschenen Gruppen, so ergibt sich die bedeutsame Tatsache, daß in der Jetztzeit auch die Tetraxonia — man vergleiche die Analogien bei Monaxonia und Triaxonia — nur den schwachen Rest einer noch im oberen Mesozoicum in kräftigster Entwicklung stehenden Fauna darstellen. Nicht mehr vorhanden sind heute u. a. aus der Zahl der Gruppen mit unverbundenen Megaskleren die Tribus Helotriaenophora Schrm., Ophirhabdophora Schrm., Acanthotriaenophora und andere, deren Existenz zwar durch isoliert vorkommende Megasklere und Mikrosklere verschiedener Art erwiesen ist, deren Zusammenhänge mit anderen Abteilungen der Tetraxonia aber nicht zu übersehen sind, weil nur einige wenige Elemente der Gesamtorganisation aufgedeckt werden konnten. In dem Komplex der „lithistiden" Tetraxonia sind ausgefallen die Tetrakladinen-Familien Phymatellidae, Astrocladiidae, Chenendoporidae, Dactylotidae und Acrochordoniidae, ferner die Helomorina, die übergroße Mehrzahl aller Megamorina und ein nicht geringer Teil der Dicranocladina. Was hiervon bereits in der Kreide erlischt, was noch bis in das Tertiär

hinaufgeht, ist nur in wenigen Fällen zu vermuten, weil die Tetraxonia-Fauna der Tertiärformation immer noch in tiefem Dämmer liegt.

Systematik. Die in den zoologischen und paläontologischen Quellenwerken und Kompilatorien immer noch geltende Systematik der Tetraxonia beruht auf der Zweiteilung der ganzen Ordnung. Nach dem Vorgange von Sollas haben Rauff, v. Lendenfeld u. a. als „Choristina“ (Sollas, Rauff) oder „Tetractinellida“ (Lendenfeld) die Tetraxonia mit regulären Megaskleren zusammengefaßt und diese den „Lithistida“ mit Skeletten, an deren Aufbau zu festen Gerüsten verbundene Desme teilnehmen, gegenübergestellt. Gegen eine solche Einteilung erhob ich bereits vor über 20 Jahren den Einwand, daß in den Lithistida auch Gruppen mit monokrepiden oder akrepiden Desmen und ohne tetraxone Skelettbestandteile (die Rhizomorina, Sphaerocladina usw.) enthalten seien, die keinesfalls den Tetraxonia zugewiesen werden könnten[1]). Aber auch nachdem nach Ausmerzung jener monaxonen und kryptaxonen Gruppen nur noch Abteilungen übrig blieben, die, weil sie tetraxone Elemente, sei es als Desme oder als Dermalia, enthalten, unter sich näher verwandt sein müssen als mit den Gruppen der monaxonen oder triaxonen Silicea, schien mir die Beibehaltung einer geschlossenen Unterordnung, welche nur lithistide Tetraxonia enthält, immer noch nicht mit den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen in Einklang zu stehen. Ausgehend von der Tatsache, daß gewisse Tetraxonia-Gruppen mit regulären Skelettelementen in bezug auf Entwicklung der Achsenanlage und Kombination der stützenden und dermalen Skelettbestandteile gewissen lithistiden Tetraxonia näher stehen als die letzteren anderen lithistiden Tetraxonia-Gruppen, gab ich darum im ersten Teile meiner Monographie (S. 32) auch die tetraxonen Lithistiden als geschlossene systematische Einheit auf und vereinigte in jedem der zwei Tribus Rhabdina und Caltropina sowohl Tetraxonia mit Megaskleren wie mit Desmen. Wenn ich auch jetzt an die Stelle jener Einteilung eine andere setze, welche die Problematik des Systems und zugleich die große Polyphylie der Tetraxonia besser zum Ausdruck bringt, den allgemeinen Gedankengang, dem ich folgte, halte ich immer noch für richtig. Ich lehne also unbedingt jede Systematik ab, welche alle tetraxonen Silicea mit Desmen geschlossen zusammenfaßt. Eine solche Gruppierung könnte m. E. nur in Frage kommen, wenn sie durch stammesgeschichtliche oder Organisationstatsachen gestützt würde. Davon kann aber nicht die Rede sein. Hingegen möchte ich eine Zusammenstellung von Gruppen mit regulären Skelettelementen und mit Desmen in der gleichen systematischen Kategorie nicht mehr propagieren, weil die in dieser Arbeit niedergelegten Ergebnisse der stammesgeschichtlichen Untersuchung zeigen, daß solche Synthesen nur auf Spekulationen beruhen können. Ich gliedere die Tetraxonia der Kreide und der Jetztzeit nunmehr lediglich horizontal in eine Anzahl Tribus. Deren Familien waren schon zur Kreidezeit streng gegeneinander abgeschlossen und dürften größtenteils auf wesensgleiche aber primitivere Stammformen zurückgehen, deren Organisation und deren Zusammenhänge niemals tatsächlich nachzuweisen sein werden. Die Familienbegriffe dürften im großen ganzen den natürlichen Zusammenhängen der einzelnen Kategorien niederer Ordnung entsprechen und nur noch phyletisch Zusammen-

[1]) R. v. Lendenfeld schreibt hierzu in den „Tetraxonia“ (S. 14): „Schrammen rechnet die Lithistida ohne reguläre tetraxone Nadeln, deren Desme mono- oder akrepid sind, nicht zu den Tetraxonia. Dieser gut begründeten Auffassung ist hier deshalb nicht Rechnung getragen worden, weil die Ansicht, daß die Lithistida mit Einschluß dieser Formen als geschlossene Gruppe den Tetraxonia angehören, noch immer die herrschende ist.“ Das war 1903. Und heute? —

gehöriges enthalten. In den Tribus erhebt sich aber vor allem das — in seinem ganzen Umfange wohl nie zu lösende — Problem, wie das stammesgeschichtliche Verhältnis der verschiedenen Gruppen mit Desmen (den lithistiden Gruppen) zu den verschiedenen Gruppen mit regulären Megaskleren zu denken sei. Um Wiederholungen zu vermeiden, gehe ich hier auf diese Frage nicht weiter ein. Näheres findet man bei den einzelnen Tribus der Tetraxonia mit Desmen. Ich bemerke aber noch, daß ein einheitliches Einteilungsprinzip, wie bei den rezenten Tetraxonia mit regulären Megaskleren, bei einer Einteilung, welche alle Tetraxonia, und nicht nur die lebenden, sondern auch die fossilen umfaßt, schon deshalb nicht anzuwenden war, weil die Mikrosklere der zahlreichen erloschenen Gruppen nicht bekannt sind.

Bei der Einteilung der Tetraxonia mit unverbundenen regulären Megaskleren, die immer eine Domäne der Zoologie bleiben werden, weil von fossilen Repräsentanten dieser Spongien meist nur isolierte Skelettelemente oder als große Seltenheiten höchstens formlose Aggregate von zusammengehörigen Megaskleren vorkommen, habe ich mich auf formale Abänderungen der Kategorienbezeichnung beschränkt, die systematischen Definitionen aber dem Sinne nach unverändert übernommen.

Von den seitens der Zoologen für die Tetraxonia mit Desmen aufgestellten Familien Theonellidae Lendenfeld, Coscinospongiidae Lendenfeld und Pleromidae Sollas, habe ich die Theonellidae nicht angenommen, weil diese Familie offensichtlich die heterogensten Dinge zusammenstellt. Nicht viel anders dürfte es bei den Coscinospongiidae sein. Trotzdem führe ich die Coscinospongiidae, wenn auch unter Abänderung der Definition, in der Tribus-Einteilung mit auf, weil ich in der Kreide Skelettreste gefunden habe, die zu rezenten Coscinospongia- und Macandrewia-Arten gehören dürften. Die Pleromidae enthalten mit einer einzigen lebenden Art das unscheinbare Relikt des in der Kreide noch so formenreichen Megamorinen-Komplexes. Von der Wiedergabe des von Sollas aufgestellten und durch Lendenfeld übernommenen Familienbegriffs sehe ich auch bei den Pleromidae ab, weil er sich ungefähr mit dem Tribus-Begriff deckt.

Tribus-Einteilung der Tetraxonia aus der Kreide und aus der Jetztzeit

Ordnung Tetraxonia F. E. Schulze

Kieselschwämme mit kugeligen, ei- oder birnförmigen Geißelkammern und einem Skelett, an dessen Zusammensetzung tetraxone Nadeln Anteil nehmen. Außer den tetraxonen sind meist auch monaxone Nadeln vorhanden. Kryptaxone und triaxone (Hexaktine und Hexaktinderivate) fehlen stets.

1. Tribus Sigmatophora Sollas, emend. Lendenfeld

(1907 Subordo Sigmatophora, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 67)

Tetraxonia, welche stets tetraxone, meist auch monaxone und ausnahmsweise sphäre Megasklere besitzen. Mikrosklere sind meistens vorhanden. Diese sind stets Sigme oder Bogen, niemals Aster. Die Megasklere sind meistens, wenn Mikrosklere fehlen immer, groß und langgestreckt.

1. Fam. Tethydae Lendenfeld

(1907 Familia Tethydae, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 67)

Sigmatophora mit Rhabden und einfachen Triaenen.

Kreide und Jetztzeit.

2. Fam. Samidae Sollas

(1903 Fam. Samidae, Sollas bei Lendenfeld in: Tetraxonia, S. 28)

Sigmatophora mit ausschließlich amphitriaenen Megaskleren.

Fossil nicht nachweisbar; Jetztzeit.

2. Tribus Astrophora Lendenfeld

(1907 Subordo Astrophora, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia S. 175)

Tetraxonia, welche stets tetraxone, meist auch monaxone und ausnahmsweise auch sphäre Megasklere besitzen. Mikrosklere sind stets vorhanden. Diese sind euaktine oder metaktine Aster (Asterderivate), niemals Sigme.

1. Subtribus Metastrosa Lendenfeld

(1907 Demus Metastrosa, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 177)

Astrophora mit regulären Megaskleren und Metastern oder Metaster-Derivaten. Ohne Euaster und ohne Sterraster.

1. Fam. Theneidae Lendenfeld

(1907 Fam. Theneidae, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 178)

Die tetraxonen Megasklere sind oberflächlich gelegene, radial orientierte, meistens langschäftige Triaene mit distalem Kladom (Dicho-, Ana-, Protriaene). Im Innern finden sich keine unregelmäßig angeordneten Kaltrope oder kurzschäftigen Triaene.

Kreide und Jetztzeit.

2. Fam. Pachastrellidae Sollas emend. Lendenfeld

(1907 Fam. Pachastrellidae, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 229)

Im Innern mit unregelmäßig angeordneten Kaltropen oder kurzschäftigen Triaenen. Im oberflächlichen Schwammteil können radial orientierte Triaene vorkommen. Diese sind meistens kurz-, selten langschäftig.

Kreide (?) und Jetztzeit.

2. Subtribus Euastrosa Lendenfeld

(1907 Demus Euastrosa, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 177)

Astrophora mit regulären Megaskleren und euastrosen Mikroskleren. Ohne sigme Mikrosklere und ohne Sterraster.

1. Fam. Stellettidae Sollas

(1888 Fam. Stellettidae, Sollas in: Rep. Voy. Challenger, Bd. 25, S. 59)

Die tetraxonen Megasklere sind oberflächlich gelegene, radial orientierte, meistens langschäftige Triaene (Ortho-, Pro-, Ana-, Dichotriaene) mit distalem Kladom. Im Innern kommen nur ausnahmsweise tetraxone Megasklere vor.

Kreide und Jetztzeit.

2. Fam. Calthropellidae Lendenfeld

(1907 Fam. Calthropellidae, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 301)

Mit unregelmäßig angeordneten Kaltropen oder kurzschäftigen Triaenen im Innern. Im oberflächlich gelegenen Schwammteile können radial orientierte Triaene (Dichotriaene) vorkommen. Diese sind meistens kurz-, selten langschäftig.

Kreide (?) und Jetztzeit.

3. Subtribus Sterrastrosa Lendenfeld

(1907 Demus Sterrastrosa, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 177)

Astrophora mit regulären Megaskleren und sterrastrosen Mikroskleren. Außer den Sterrastern können noch andere Euaster-Formen oder Mikrorhabde vorkommen.

1. Fam. Geodiidae Sollas

(1888 Fam. Geodiidae, Sollas in: Rep. Voy. Challenger, Bd. 25, S. 209)

Die Megasklere sind Rhabde (große und kleine Amphioxe usw.) und Triaene (Ortho-, Pro-, Ana-, Dicho-, Mesotriaene).

Kreide und Jetztzeit.

3. Tribus Megasclerophora Lendenfeld

(1907 U. Ord. Megasclerophora, Lendenfeld in: Valdivia-Tetraxonia, S. 336)

Tetraxonia mit regulären Megaskleren aber ohne Mikrosklere.

1. Fam. Plakinidae F. E. Schulze

(1903 Fam. Plakinidae, Lendenfeld in: Tetraxonia, S. 118)

Megasclerophora mit einem Skelett, das aus kurzschäftigen Triaenen, Chelotropen oder Triaktinen, sowie häufig auch beiderseits zugespitzten Diaktinen besteht. Die Tetraktine sind häufig lophoklad. Langschäftige Triaene fehlen stets.

Kreide und Jetztzeit.

2. Fam. Oscarellidae Lendenfeld

(1903 Fam. Oscarellidae, Lendenfeld in: Tetraxonia, S. 123)

Megasclerophora ohne Skelett.

Fossil nicht nachweisbar. Jetztzeit.

4. Tribus Helotriaenophora nov. trib.

Tetraxonia, deren Skelett aus verfilzten Helotriaenen besteht. Mikrosklere unbekannt.

1. Fam. Helobrachiidae Schrammen

(1910 Fam. Helobrachiidae, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 127)

Die Megasklere sind verfilzte tetraxone Triaktine mit langen gekrümmten Strahlen. Der vierte Strahl bildet ein halbkugeliges Rudiment.

Kreide.

5. Tribus Ophirhabdophora nov. trib.

Tetraxonia, deren Skelett aus verfilzten Ophirhabden besteht. Außerdem können Amphioxe, Amphityle, Amphistrongyle und Style vorkommen. Als Dermalia einfache Triaene oder ohne tetraxone Dermalia.

Mikrosklere unbekannt.

1. Fam. Ophiraphididae Schrammen

(1910 Fam. Ophiraphididae, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 119)

Ophirhabdophora mit triaenen Dermalia.

Kreide.

2. Fam. Alloioraphiidae nov. fam.

Ophirhabdophora ohne tetraxone Megasklere.

Kreide.

6. Tribus Acanthotriaenophora nov. trib.

Tetraxonia, deren Skelett aus bedornten Kaltropen und kurzschäftigen Triaenen besteht. Mikrosklere unbekannt.

1. Fam. Acanthastrellidae nov. fam.

Die Megasklere sind mit Dornen besetzte Kaltrope oder kurzschäftige Triaene. Mikrosklere unbekannt.

Kreide.

7. Tribus Tetracladina Zittel

Tetraxonia, deren Stützskelett aus durch Zygose verbundenen Tetraklonen besteht. Die Dermalia sind Triaene (Dicho-, Phyllo-, Disco- usw. Triaene) oder anaxile Kieselplättchen. Die Mikrosklere der fossilen Gruppen sind nicht bekannt. (Bei den rezenten kommen Spiraster und Mikroxe vor.)

1. Fam. Phymatellidae Schrammen

(1910 subfam. Phymatellinae, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 72)

Tetracladina mit großen, regelmäßig ausgebildeten Tetraklonen. Klone gewöhnlich glatt. Als Dermalia Dichotriaene. Eine aus kleinen, unregelmäßig geformten und innig verfilzten Kieselkörperchen bestehende Deckschicht kann vorhanden sein oder fehlen.

Kreide.

2. Fam. Discodermiidae Schrammen

(1910 subfam. Discoderminae, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 97)

Tetracladina mit großen, meist warzigen Klonen. Als Dermalia Phyllo-, Disco- usw. Triaene, die gewöhnlich mit einem aus winzigen, unregelmäßig geformten Kieselkörperchen bestehenden Filz eine dichte Deckschicht bilden.

Kreide und Jetztzeit.

3. Fam. Phymaraphiniidae Schrammen

(1910 subfam. Phymaraphininae, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 104)

Tetracladina mit Tetraklonen, deren Klone ringwulst- oder kragenförmige Anschwellungen haben. Als Dermalia Phyllo- oder Discotriaene.

Kreide und Jetztzeit.

4. Fam. Astrocladiidae Schrammen

(1910 subfam. Astrocladinae, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 111)

Tetracladina mit sehr kleinen glattarmigen Tetraklonen. Als Dermalia Phyllotriaene.

Kreide.

5. Fam. Chenendoporidae Schrammen

(1910 subfam. Chenendoporinae, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 113)

Tetracladina mit sehr kleinen warzigen Tetraklonen. Ohne tetraxone Dermalia.

Kreide.

6. Fam. Plinthosellidae Schrammen

(1910 subfam. Plinthosellinae, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 114)

Tetracladina mit großen warzigen Trideren, deren Brachyome zapfenförmig und mit Warzen besetzt sind. Die Dermalia sind anaxile Kieselplättchen.

Kreide und Jetztzeit.

7. Fam. Dactylotidae nov. fam.

Tetracladina mit kleinen warzigen Trideren, deren Brachyome stark mit Warzen besetzt sind. Als Dermalia Phyllotriaene.

Kreide.

8. Fam. Acrochordoniidae nov. fam.

Tetracladina mit unregelmäßigen, stark mit Warzen besetzten Tetraklonen. Als Dermalia Dichotriaene.

Kreide.

8. Tribus Helomorina Schrammen

Tetraxonia, deren Stützskelett aus durch Zygose verbundenen (monaxonen) Heloklonen besteht. Mit tetraxonen Dermalia. Mikrosklere unbekannt.

1. Fam. Isoraphiniidae nov. fam.

Trichter-, ohrförmige, plattige oder zylindrische Helomorina. Als Dermalia Dichotriaene.

Kreide und Jura.

9. Tribus Megamorina Zittel

Tetraxonia, deren Stützskelett aus durch Zygose verbundenen (monaxonen) Megaklonen besteht. Als Dermalia Dichotriaene, als Megasklere Amphioxe. Die Mikrosklere der rezenten Art sind Spiraster und Mikroxe.

1. Fam. Dorydermidae nov. fam.

Einfache (zylindrische, birnförmige usw.) oder verästelte Megamorina mit röhrenförmigem Paragaster oder zentralen Aporhysal-Bündeln. Ostien unregelmäßig verbreitet. Megaklone mäßig groß und mehr oder weniger stark verästelt. Als Dermalia Dichotriaene.

Kreide.

2. Fam. Heterostiniidae nov. fam.

Plattige, trichterförmige, ohrförmige usw. Megamorina mit wenig entwickeltem Kanalsystem und großen, mäßig verzweigten Megaklonen. Als Dermalia Dichotriaene.

Kreide.

3. Fam. Pleromidae Sollas

(1888 Fam. Pleromidae, Sollas in: Rep. Voy. Chall., Bd. 25, S. 312)

Jetztzeit (eine Art).

10. Tribus Dicranocladina Schrammen

Tetraxonia, deren Stützskelett aus durch Zygose verbundenen (monaxonen) Dikranoklonen besteht. Als Dermalia Dichotriaene oder monaxone, Phyllotriaen-ähnliche Kieselscheibchen. Die Mikrosklere der lebenden Arten sind Amphiaster, Spiraster, Microrhabde usw.

1. Fam. Pachinionidae nov. fam.

Dicranocladina mit klammerartigen Desmen und Megarhizokloniden. Als Dermalia Dichotriaene. Mit oder ohne Deckschichten.

Kreide.

2. Fam. Coscinospongiidae Lendenfeld emend.

(1903 Fam. Coscinospongiidae, Lendenfeld in: Tetraxonia, S. 135)

Dicranocladina mit Dichotriaenen. Ohne Megarhizoklonide und Deckschichten.

Kreide und Jetztzeit.

3. Fam. Macandrewiidae nov. fam.

Dicranocladina mit monaxonen (Phyllotriaen-ähnlichen) Dermalia.

Kreide und Jetztzeit.

Isoliert vorkommende Bestandteile (Megasklere, Mikrosklere usw.) von tetraxonen Silicea.

In der heutigen Welt herrschen Tetraxonia mit unverbundenen Megaskleren vor. In bezug auf die regulären Tetraxonia der Kreide mußte man sich mit der Annahme behelfen, als ob diese Gruppen im Verhältnis zu den Tetraxonia mit Desmen (den „lithistiden" Tetraxonia) nur schwach entwickelt gewesen seien. Wohl konnte ich in früheren Arbeiten über einige Stellettiden, Geodiden und Theneiden berichten. Das waren

aber ausnahmslos sehr seltene Vorkommnisse. Die Untersuchung des Oberger Mergels und des Inhalts der Ortmannia-Knollen hat jetzt die Gewißheit gebracht, daß auch schon im oberen Mesozoicum der ganze Formenkomplex in größter Mannigfaltigkeit und Fülle vorhanden war. Die Minderheit der Funde stammt von erloschenen Gruppen. Der größere Teil läßt sich dagegen auf entsprechende Skelettbestandteile rezenter Gruppen beziehen. Bei der Beurteilung mancher Megasklere sind allerdings Vorbehalte zu machen, die durch die Möglichkeit von Konvergenzerscheinungen bedingt werden. Bei dem fragmentären Charakter der Unterlagen müssen sich naturgemäß alle Kombinationen, welche die Herkunft der isolierten Skelettreste betreffen, in weiten Grenzen halten. Ich beschränke mich darum im allgemeinen auf die Sicherung des Familiennachweises.

Zu den Vorkommnissen, deren Deutung nicht zweifelhaft sein kann, gehören die dünn- und langschäftigen Protriaene Taf. IX, Fig. 1, und Taf. VII, Fig. 12. Gleiche und ähnliche Formen kommen nur bei rezenten Tethydae (früher Tetillidae) vor (u. a. bei Tethya-, Fangophilina und Cinachyra-Arten). Auch die Taf. VII, Fig. 11 abgebildeten Protriaene dürften Tethyden zuzuschreiben sein. Die außerordentlich winzigen Mikrosklere jener Familie habe ich nicht auffinden können.

Taf. IX, Fig. 2 zeigt schlanke, z. T. dem Orthotriaen genäherte Protriaene, welche sich von den Tethyden-Protriaenen der danebenstehenden Fig. 1 durch kürzere Schäfte und verhältnismäßig größere Zinken unterscheiden. Morphologisch und dimensional ähnliche Triaene kommen bei rezenten Stelletta-Arten vor (z. B. bei Stelletta boglicii O. Schm.). Sie finden sich aber auch bei manchen Geodiden (Synops, Isops). Die Stellung dieser Funde ist demnach unsicher.

Die um Anthastra Sollas und Astrella Sollas[1]) gruppierten Euastrosa dürften in unserer Oberkreide das größte Formenkontingent gestellt haben. Von den typischen Charakteren der langschäftigen Dichotriaene und von ihrer Mannigfaltigkeit geben Fig. 1—9 der Taf. VIII eine gute Vorstellung. Ein Teil der Dichotriaene stammt zweifellos von Stolleya-Arten. So zeigen Fig. 3 und 4 Dichotriaene von Stolleya ornatissima Schrm., Fig. 5 Dichotriaene von St. florida Schrm. und Fig. 6 Dichotriaene von St. microtulipa Schrm. Von einer Benennung der neuen Formen (Fig. 1, Fig. 4, Fig. 7) sehe ich ab. (In meiner vorigen Arbeit habe ich schon zum Ausdruck gebracht, daß ich „Stolleya" nur noch als Sammelnamen aufgefaßt wissen möchte.)

Die langschäftigen Protriaene Taf. VIII, Fig. 8 und 9 erinnern an die Protriaene und Plagiotriaene von Stelletta agulhana Lendenfeld, Stelletta hispida Buccich (Mittelmeer) und Stelletta brunnea Thiele (Molukkensee). Die Deutung aller dieser Formen als Überreste kretazischer Stellettiden dürfte in der Mehrzahl der Fälle als gesichert gelten können. Ich möchte aber die Tatsache nicht unterdrücken, daß ähnliche, wenn auch kleinere Dichotriaene wie in Fig. 2 und 3 auch bei rezenten Geodiden vorkommen (bei Geodia stellata Lendenfeld, Geodia robusta Lendenfeld). Nur ganz bedingt ist die Frage zu beantworten, ob etwa von den stellaren Mikroskleren, Taf. VII, Fig. 30—38, der eine oder andere Sphaeraster oder Oxyaster Stellettiden zugeschrieben werden könnte, denn diese Mikroskler-Formen treten auch noch bei den Caltropellidae und Geodiidae auf.

---

[1]) Lendenfeld hat in den „Tetraxonia" die rezenten Anthastra- und Astrella-Arten mit anderen zu Stelletta O. Schm. gezogen und ist dabei auf 52 Stelletta-Arten gekommen. Einen Fortschritt kann ich hierin beim besten Willen nicht sehen.

Einen kleinen Anhalt geben die Dimensionen der fossilen Mikrosklere, welche alle von ähnlichen Euaster-Formen rezenter Stellettiden bekannten Größenverhältnisse weit übersteigen. Immerhin könnten Formen mit so riesigen, die Dichotriaene rezenter Arten sehr erheblich überragenden Dichotriaenen, wie etwa Fig. 1, auch besonders große Sphaeraster gehabt haben. Wahrscheinlicher ist es, daß die Mehrzahl der Sphaeraster von Geodiden stammt. Jedenfalls aber zeigen die Funde, mögen sie ursprünglich Stellettiden, Caltropelliden oder Geodiden angehört haben, daß wesentliche Organisations-Verschiedenheiten zwischen den kretazischen stellaren Mikroskleren dieser Art und den rezenten kaum bestehen.

In der zoologischen Systematik werden die Stellettidae von den Caltropellidae Lendenfeld begleitet. Isoliert vorkommende Megasklere dieser Familie sind allerdings nicht sicher zu klassifizieren, weil sie mit Megaskleren von metastrosen Tetraxonia übereinstimmen können. Spuren der verhältnismäßig kleinen Aster, welche bei den Caltropellidae vorkommen (Sphaeraster, Strongylaster, Oxyaster), habe ich nicht entdecken können.

Von den beiden Familien mit Metastern aber ohne Euaster und Sterraster, den Theneidae und Pachastrellidae sind die Theneiden durch Theneopsis Steinmanni Zitt. sp. schon länger aus dem Obersenon bekannt. Die Taf. IX, Fig. 3 und 4 abgebildeten Megasklere habe ich einem vollständig erhaltenen Schwammkörper dieser Spezies entnommen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch die kurzschäftigen Protriaene Taf. VIII, Fig. 12 von Theneiden herrühren. Ähnliche Kladome besitzt z. B. Thenea megaspina Lendenfeld. Langschäftige Orthodichotriaene wie Taf. IX, Fig. 6a und b kommen bei Thenea valdiviae Lendenfeld vor.

Von den Pachastrellidae gilt, was ich über die Caltropellidae gesagt habe; isolierte Megasklere sind, weil im Kaltrop und im kurzschäftigen Triaen Konvergenzerscheinungen kumulieren, nicht sicher zu deuten. So könnten die dünnstrahligen Triaene Taf. VIII, Fig. 13 recht wohl von Pachastrelliden herrühren. Wahrscheinlicher ist es jedoch, daß sie aus den Dermalregionen von Ophiraphididae stammen.

Metastrose Mikrosklere von Theneiden und Pachastrelliden, z. T. von erheblicher Größe, sind bei Oberg und Misburg nicht ganz selten (Taf. VII, Fig. 27—29). Bestimmteres ist über ihre Herkunft nicht auszusagen. Der in der Tafelerklärung von Taf. VII als Metaster bezeichnete 5strahlige Stern (Fig. 27) könnte übrigens auch ein Megaoxygaster sein und käme dann wohl von Stellettiden. In die Kategorie der Metaster gehört dagegen möglicherweise der Taf. VII, Fig. 39 abgebildete „Anomalaster". (Man vergleiche die großen Metaster von Thenea megaspina Lendenfeld, Valdivia-Tetraxonia Taf. XXI, Fig. 17.)

Die Sterrastrosa mit der einzigen Familie Geodiidae Sollas sind durch verschiedenartige Megasklere und Mikrosklere vertreten. Von den Megaskleren, die ich Taf. IX abbilde, kommen die plumpen Protriaene der Fig. 5 (Geodiopsis cretacea Schrm.) ganz unzweifelhaft von einer Geodide; sehr wahrscheinlich auch die Ortho- und Protriaene der Fig. 8. In bezug auf die Fig. 7 und 10 abgebildeten Protriaene möchte ich mit einem unbedingten Urteile zurückhalten. Solche Formen könnten wohl auch fossile Stellettiden kennzeichnen. Von den abgebildeten Mikroskleren der Geodiden gleichen die Sterraster Taf. VII, Fig. 22—24 den Sterrastern der rezenten Cydonium-Arten. Die Fig. 25 derselben Tafel abgebildete Sterraster-Form ermangelt jetztzeitlicher Analogien. Von den Sphaerastern dürften zum mindesten die großen morgensternähnlichen Formen mit kurzen kegelförmigen Strahlen, die in ähnlicher Ausbildung bei rezenten Geodia-Arten vorkommen, als Geodiden-Mikrosklere anzusprechen sein.

Fossile Plakiniden waren noch gar nicht bekannt. Tatsächlich sind aber isolierte Megasklere dieser Gruppe bei Oberg und in den Ortmannia-Knollen von Misburg nicht allzuselten, wenn auch ihr Nachweis einige Sorgfalt bei der Anfertigung der Präparate voraussetzt. Fig. 13—15 der Taf. VII zeigen Triaktine, Fig. 16 und 17 beiderseits zugespitzte, schwach zentrotyle Diaktine. Beide Formen besitzen die gleiche konzentrisch-runzelige Skulptur und dürften zum Skelett der gleichen Art gehört haben. Die Plakiniden-Triaktine aus dem Mukronaten-Senon sind etwas größer wie die der Quadraten-Kreide. Hier kommt eine gesetzmäßige Erscheinung zum Ausdruck, die auch in der Größenzunahme vieler anderen Megasklere und Mikrosklere gleicher Herkunft aber jüngeren erdgeschichtlichen Alters zu beobachten ist. Aus der Verwandtschaft von Thrombus Sollas kommen möglicherweise sehr winzige Trichotriaene, die sich in manchen, aus dem feinsten Ätzschlamm des Mergels von Oberg angefertigten Präparaten finden. Kandelaber von Corticium O. Schm. habe ich nicht beobachtet.

Die Tafeln enthalten noch einige, bisher nicht erwähnte triaene Megasklere, deren Stellung unbestimmt ist, weil ähnliche Formen in ganz verschiedenen rezenten Gruppen wiederkehren. So können Anatriaene wie Taf. VII, Fig. 7—9 bei Tethyden, Theneiden, Geodiden und Stellettiden vorkommen. Auch das Promesotriaen Taf .VII, Fig. 10 würde mehrere Deutungen zulassen.

Nicht nachgewiesen sind von sämtlichen rezenten Tetraxonia-Familien mit regulären Megaskleren nur die Samidae und die Pachastrellidae. Samiden, deren einzige lebende Art in Skeletten von Millepora alcicornis, Stylaster sanguineus usw. als kleiner Bohrschwamm lebt, würden sich dem Nachweis, selbst wenn sie in der oberen Kreide gar nicht selten gewesen sein sollten, schon wegen der äußerst minimalen Menge der überlieferbaren Skelettsubstanz entziehen. Für das — scheinbare — Fehlen der Pachastrellidae und Calthropellidae habe ich oben bereits eine Erklärung gegeben.

Schon durch Hinde sind unter dem Namen Geodia? coronata und Geodia? Wrightii aus der englischen Oberkreide zwei eigenartige Formen von triaenen Megaskleren bekannt geworden, die bei rezenten Tetraxonia nicht mehr auftreten. Diese z. T. äußerst zierlichen Gebilde (Taf. IX, Fig. 12—15) kommen auch im Oberger Mergel und in Ortmannia-Knollen vor. Die „Cricotriaene“ Fig. 14 entsprechen den von Hinde abgebildeten Cricotriaenen der Geodia Wrightii, die „Trachelotriaene“ von Fig. 12 und Fig. 15 (wohl auch das Trachelo-Anatriaen Fig. 9) stimmen im allgemeinen mit den Megaskleren überein, die Hinde als Geodia (?) coronata bezeichnet hat. Die von Hinde hinter den Gattungsnamen gesetzten Fragezeichen deuten schon an, daß die Gruppenzugehörigkeit zweifelhaft sei. Das wird sich bei den Trachelotriaenen auch in Zukunft wohl kaum abändern lassen. Die Stellung der wie aus der Hand eines geschickten Drechslers hervorgegangenen Megasklere dürfte dagegen etwas genauer festgelegt werden können. Die Cricotriaene (Mukron.-Senon) und Crico-Dichotriaene (Quadr.-Senon) werden nämlich von Cricostylen begleitet, die der Aufmerksamkeit Hindes entgangen zu sein scheinen. Bei der vollkommenen Übereinstimmung der Skulpturen darf man wohl annehmen, daß sämtliche geringelten Formen gleicher Herkunft sind. Damit wäre aber nur die Organisation der früheren Träger etwas mehr aufgeklärt, für die Beurteilung der Verwandtschaft jedoch nichts gewonnen. In dieser Beziehung kann uns nur die Kenntnis der Mikrosklere weiter bringen. Nun sind freilich Mikrosklere im Zusammenhange mit Cricotriaenen oder Cricostylen noch niemals beobachtet worden. Unlösbar scheint

mir aber das Problem trotzdem nicht. Ich halte es nämlich für wahrscheinlich, daß das Taf. VII, Fig. 43 dargestellte scheibenförmige Gebilde (Rauff nennt es Pinakid), welches auch von Zittel und Hinde abgebildet worden ist, das Mikroskler der aus Cricostylen und cricotriaenen Megaskleren bestehenden Spongien gewesen sei. Meine Annahme gründe ich darauf, daß sich überall, wo die geringelten Megasklere vorkommen, auch Pinakide finden, daß beide Kategorien gleich häufig sind und erloschene, stark spezialisierte Gruppen von Megaskleren und Mikroskleren vertreten; endlich noch darauf, daß der allgemeine Habitus der Megasklere, wenn man von der Skulptur absieht, triaenen Megaskleren von Geodiden am nächsten kommt, während die Pinakide als stark modifizierte Sterraster gedeutet werden könnten. Treffen diese Vermutungen zu, so wäre eine neue Gruppe von Tetraxonia mit regulären Megaskleren gegeben, deren Platz in der Nähe der Sterrastrosa läge. Fig. 14 enthält außer Cricoprotriaenen auch ungeringelte Protriaene, die aus demselben Ortmannia-Knollen stammen, in den Dimensionen und in der Gestalt auffallend mit den Cricoprotriaenen übereinstimmen, und sehr wahrscheinlich ebenfalls von geodidenartigen Tetraxonia herrühren.

Rätselhafte, heute nicht mehr vorhandene Megasklere sind auch die dornigen stumpfendigen Triaktine und das dornige stumpfendige Diaktin Taf. VII, Fig. 18, 19, 20. Ihre Träger können zur Kreidezeit nicht selten gewesen sein, denn ich habe die Gebilde wiederholt in Präparaten verschiedener Ätzung beobachtet. Ob das Diaktin tatsächlich mit den Triaktinen einer Herkunft ist, ist natürlich nicht mit Bestimmtheit zu sagen, weil es sich ja um isoliert vorkommende Skeletteile handelt. Eine analoge Kombination ist aber vorhanden in den gerunzelten Plakiniden-Triaktinen und Diaktinen Taf. VII, Fig. 14—17. Da sich bei rezenten Plakiniden auch ähnliche Skulpturen finden (bei Thrombus challengeri Sollas), würde die Vermutung, daß in den bedornten Megaskleren Reste einer erloschenen Plakiniden-Reihe vorliegen, etwas für sich haben.

Schließlich sind noch walzenförmige, mit Stacheln besetzte Mikrosklere zu nennen, die ebenfalls ohne Gegenbeispiel in der Jetztzeit dastehen (Taf. VII, Fig. 40, 41, 42). Da sie wohl Modifikationen von Asterformen darstellen, bezeichne ich sie als Phalangaster; die mit Einschnürungen versehenen als Cricophalangaster. Ihre Herkunft ist vollkommen dunkel.

Neben zahllosen Megaskleren, die von tetraxonen Silicea mit unverbundenen Elementarkörperchen herrühren, enthalten die Ortmannia-Knollen des Mukronaten-Senons und die Quadraten-Mergel von Oberg namentlich auch eine Fülle isolierter Dermalia aller Tetraxonia-Gruppen mit Desmen. Um eine Vorstellung von der Mannigfaltigkeit, und von der Schönheit der Erhaltung und der Formen zu geben, bilde ich Taf. V, Fig. 15—20 Dichotriaene, Phyllotriaene usw. verschiedenster Art ab, die alle einem Ortmannia-Knollen entnommen wurden.

Nebenbei habe ich in der Zusammenstellung von Taf. V einige Formkonvergenzen illustrieren wollen, welche die dermalen Skelettbestandteile der Silicea mit Desmen betreffen und in der Systematik so viel Verwirrung angerichtet haben. Man halte sich vor Augen, daß die randlich zerschlitzten Kieselplättchen der Fig. 3, 7 und 8 von drei Gruppen herrühren, deren jede zu einer anderen Ordnung (!) der Silicea gehört, und stelle sich demgegenüber vor, daß nach der „geltenden" Systematik alle drei als Beispiele gewählten Gruppen den Hoplophora Sollas (Lendenfeld u. a.) — Lithistiden mit besonderen Dermalnadeln — unterzuordnen wären.

Beschreibung neuer Tetraxonia

Tribus Acanthotriaenophora nov. trib.

Tetraxonia, deren Skelett aus bedornten Kaltropen und bedornten, kurzschäftigen ungegabelten Triaenen besteht.

Familie Acanthastrellidae nov. fam.

Lappige oder krustenförmige Acanthotriaenophora. Mikrosklere unbekannt. — Kreide

Ob die zur Abgrenzung der systematischen Kategorien höheren Grades so wichtigen Mikrosklere durch den Versteinerungsvorgang zerstört worden sind, oder ob Mikrosklere überhaupt nicht vorhanden waren, ist naturgemäß nicht zu sagen. Da sie aber unbekannt sind, kann die Stellung der Familie im System der Tetraxonia nur nach den Megaskleren beurteilt werden. Lebende Formen mit dornigen ungegabelten Triaenen und Kaltropen habe ich in der zoologischen Literatur nicht gefunden. Auch die fossilen Gruppen bieten keine Anhaltspunkte. Das Verhältnis der Familie Acanthastrellidae zu den anderen Tetraxonia bleibt also in dieser Beziehung unsicher.

Gattung Acanthastrella nov. gen.

Unregelmäßig lappige Schwammkörper ohne wahrnehmbares Kanalsystem, deren Skelett aus Kaltropen und einfachen kurzschäftigen Triaenen mit dornigen Strahlen besteht.

Obere Kreide.

Acanthastrella panniculosa nov. sp.

Taf. VI, Fig. 2; Taf. VII, Fig. 1

Das Original zu dieser, eine neue Gruppe der tetraxonen Silicea mit regulären unverbundenen Megaskleren einführenden Art verdanke ich der Gewohnheit, in spongienführenden Ablagerungen die durch bläuliche oder gelbliche Färbung vom Gestein abweichenden Einschlüsse zu untersuchen, auch wenn sie nicht schon durch augenfällige Formeigentümlichkeiten unmittelbar als Fossilien gekennzeichnet sind. Der Fund dokumentierte sich als ein z. T. mit blaugrauem Eisenhydroxyd durchsetzter kinderfaustgroßer Mergelknollen. Nach Säuberung mit Schaber und Bürste zeigte sich zunächst nur eine morphologisch ziemlich charakterlose Schwammbildung, die aus ca. 1 cm dicken, unregelmäßig lappigen Krusten, mit glatter Oberfläche und ohne Andeutung eines Kanalsystems besteht. Nach Behandlung mit Säure kamen dann aber winzige Kaltrope und ungegabelte Triaene mit kurzem Schaft zum Vorschein. Eigenartig ist die Skulptur dieser Elementarkörperchen. Die Vierstrahler sind nämlich nicht glatt, wie fast alle anderen Tetraxonia-Megasklere, sondern ringsherum stark mit Dornen besetzt. Sie entwickeln auch nicht selten an den Enden kleine Verästelungen, nach Art primitiver Zygome. Wie bei Propachastrella primaeva Zitt., bilden die Megasklere, die sehr verschieden groß sind, in scheinbar regellosem Gewirr einen dichten Filz. Eine Sonderung der Triaene und Kaltrope, etwa in der Art, daß die Triaene auf die Oberfläche beschränkt wären, konnte ich nicht feststellen. Auch habe ich weder Dichotriaene noch andere Nadelformen beobachtet.

Die dornige Skulptur der Megasklere von Acanthastrella findet sich auch bei den Skelettelementen von Thrombus Challengeri Sollas (Chall. Rep. Bd. 25, S. 275, Taf. VIII, Fig. 25—30). Die Strahlen der sehr viel kleineren Triaene dieser lebenden Spezies sind aber nicht, wie bei A. panniculosa, zugespitzt oder mit

kurzen, zygomähnlichen Bildungen versehen, sondern walzenförmig und distal abgerundet. Ferner hat Thrombus Challengeri Dichotriaene. Die Übereinstimmung der Bedornung dürfte demnach lediglich auf Skulpturkonvergenzen beruhen.

Wie Propachastrella primaeva verkörpert Acanthastrella panniculosa einen Skelett-Typus, der dem hypothetischen Phantom einer primitiven Urform nahekommt, von der — bei fortschreitender Zygosenbildung — auch eine Entwicklung zum lithistiden Skeletthabitus denkbar wäre.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Tribus Astrophora Lendenfeld

Familie Pachastrellidae Sollas emend. Lendenfeld
oder
Familie Caltropellidae Lendenfeld?

Gattung Propachastrella Schrammen

Propachastrella primaeva Zitt. sp.

Taf. VI, Fig. 3; Taf. VIII, Fig. 10 und 11

(1912 Propachastrella primaeva, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 71)

Neuere Funde von besonders guter Erhaltung gaben mir Veranlassung zu einer Nachprüfung der Skelettbestandteile von Propachastrella primaeva Zitt. sp. Dabei hat sich gezeigt, daß die überwiegende Masse der Megasklere nicht aus Kaltropen (Chelotropen oder regulären Vierstrahlern), sondern aus Triaenen besteht. Allerdings sind auch Kaltrope vorhanden. In der Regel sind sie aber viel kleiner, wie die fast noch mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Triaene. Bei normaler Ausbildung sind die geraden, häufiger aber mehr oder weniger stark nach innen gekrümmten Strahlen der Triaene, die sich vom Schafte nur durch die Richtung, nicht auch durch die Länge unterscheiden, in stumpfem Winkel zum Schaft nach vorn gerichtet (Taf. VIII, Fig. 11). Gewöhnlich endigen sie zugespitzt und ohne Teilung oder Verästelung. Nicht selten kommen jedoch Triaene vor, bei denen einzelne oder alle Strahlen am Ende gegabelt oder schwach verästelt sind (Taf. VI, Fig. 3). Die im Vergleich zu den Triaenen sehr kleinen, darum leicht zu übersehenden dermalen Dichotriaene haben einen langen Schaft und kurze, in einer Ebene ausgebreitete Zinken. Sie scheinen keine zusammenhängende Deckschicht gebildet zu haben, sondern liegen mehr vereinzelt. Außer den tetraxonen Nadelformen sind noch schlanke Amphioxe vorhanden. Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

In der Kreide steht die Art isoliert, aber wohl nur, weil mangelnde Verbindung oder weniger massige Entwicklung der Skelettelemente die Erhaltung von Schwammkörpern verwandter Spongien ausschloß. In der Jetztzeit leben dagegen zwei Familien, deren Skelett, wie bei Propachastrella, aus unregelmäßig gelagerten Kaltropen und kurzschäftigen Triaenen besteht, nämlich die Pachastrellidae Sollas emend. Lendenfeld und Caltropellidae Lendenfeld. Die ersteren haben als Mikrosklere Metaster oder Metaster-Derivate, die letzteren Euasterformen. Da nun über die Natur der Mikrosklere von Propachastrella nichts bekannt ist, könnten etwaige Zusammenhänge nur noch mit Hilfe jener Megasklere ermittelt werden, die außer Kaltropen und einfachen Triaenen bei Propachastrella sonst noch vorkommen. Das sind Amphioxe und Dichotriaene. Aber

auch diese Megaskler-Formen sind sowohl bei den rezenten Pachastrelliden (beim Genus Chelotropaena Lendenfeld) wie bei den rezenten Caltropelliden (Chelotropella Lendenfeld) entwickelt. Andere Organisationseigentümlichkeiten, die als Wegweiser dienen könnten, sind nicht vorhanden. Welcher rezenten Gruppe Propachastrella primaeva mit größerem Recht anzunähern sei, bleibt darum unentschieden. Übrigens dürfte die im Verhältnis zur Größe der Spongie geradezu ungeheuerliche Produktion von Kieselsäure, die ihren Ausdruck in einer Anhäufung von Skelettelementen findet, welche für organische Substanz kaum noch Raum gelassen haben kann, anzeigen, daß P. primaeva Endform eines schon in der oberen Kreide im Erlöschen begriffenen Zweiges der regulären Tetraxonia ist.

Zur Beurteilung der Frage, ob die Tetracladina Zitt. einen geschlossenen genetischen Verband bilden, der auf Gruppen zurückgeht, die zwar im Skelettbau primitiver aber sonst wesensgleich und nahe verwandt waren, oder ob sie nicht vielmehr vielstämmig sind, ist das Vorhandensein mehrerer nur entfernt verwandter Tetraxonia-Gruppen, die aber alle vierstrahlige reguläre Megasklere als Skelettelemente haben (hierzu gehört auch Acanthastrella), von wesentlicher Bedeutung. Die großen phyletischen Differenzen dieser Gruppen, welche bei den rezenten Formen (Pachastrellidae und Caltropellidae) in der Verschiedenartigkeit der Mikroskler-Führung, bei den fossilen (Propachastrella und Acanthastrella) in Größen- und Skulpturverschiedenheiten der Megasklere zum Ausdrucke gelangen, lassen schließen, daß auch zwischen den zahlreichen und in bezug auf die Skelettorganisation so verschiedenen tetraxonen Gruppen mit tetrakrepiden Desmen (den Familien der Tetracladina) ähnlich starke stammesgeschichtliche Divergenzen vorhanden sind.

Tribus Tetracladina Zittel

Die neuen Tetrakladinen-Arten lassen sich z. T. zwanglos bekannten Gattungen einordnen. Einige Spezies führen aber auch neue genera ein, die wohl eine Erweiterung mancher Familien bringen, eine Umgruppierung aber nirgendwo bedingen.

Für einen einheitlichen genetischen Verband halte ich die Tetracladina Zitt. nicht. Ich nehme vielmehr an, daß die natürlichen Familien dieser Tribus auf wesensverschiedene Stammformen mit primitiveren tetraxonen Skelettformen zurückgehen, bei denen, hier im engeren Kreise, wie bei der Gesamtheit der „lithistiden" Silicea im großen, als Folge konvergierender funktioneller Anpassung der Skelettelemente frühzeitig Zygosenbildung eintrat. Als Beispiele ursprünglicher Formen, von denen eine Umbildung zum Skelett-Typus der Tetrakladinen ausgegangen sein könnte, benenne ich Propachastrella primaeva Zitt. sp. und die neu entdeckte, in dieser Arbeit beschriebene Acanthastrella panniculosa Schrm. Bei diesen Spongien kommen nicht selten reguläre Vierstrahler und einfache Triaene vor, die beginnende Zygosen-Bildung zeigen (Taf. VI, Fig. 3). Bei ungehemmter Entwicklung könnten hier als Endformen der Elementarkörperchen auch wirkliche tetraxone Desme, also die Skelettelemente der Tetracladina entstehen. Die Vorfahren der meisten Tetrakladinen dürften übrigens so locker verbundene Skelettelemente gehabt haben, daß schon aus diesem Grunde ein tatsächlicher Nachweis der hierher gehörigen Spongien außerhalb jeder Möglichkeit liegt.

Meine Auffassung von der Mehrstämmigkeit der Tetrakladinen geht nicht so weit, daß ich jede der Gruppen, die ich nach dem Skelettbau als natürliche Familien ansehe, auf eigene und besondere Stammformen

zurückführen möchte. Man könnte sich vielmehr recht wohl denken, daß z. B. die Discodermiidae und Phymaraphiniidae eine gemeinsame Wurzel haben, oder daß die zweite Gruppe einen Zweig der ersten darstellt, dessen Sonderung durch Ausbildung ringförmiger Wülste an der Basis der Klone eintrat. Das letzte Wort über diese verwickelten Verhältnisse wird vielleicht niemals gesprochen werden.

Unter keinen Umständen möchte ich aber genetische Zusammenhänge, die Počta und Kolb für möglich halten, zwischen irgend einer Tetrakladinen-Gruppe und den Rhizomorina zugeben. In Tetrakladinen-Skeletten findet man allerdings nicht selten unregelmäßige Desme, die Rhizoklonen gleichen, in Rhizomorinen-Skeletten tetraklonähnliche Körperchen. Das sind nur äußerliche Ähnlichkeiten, die durch die gleiche Funktion der Desme hervorgerufen werden. Es wird aber niemals gelingen, bei Desmen von Rhizomorinen das vierachsige Krepidom der Tetrakladinen nachzuweisen.

Ein phyletisch und systematisch sehr wichtiges Problem wird durch die Frage nach der Herkunft der Dermalia aufgestellt. Das dermale Dichotriaen der Tetrakladinen (Zittels Gabelanker) dürfte ohne wesentliche Gestaltsveränderungen von den Stammformen übernommen worden sein. Anders die Phyllotriaene mit ihren mehr oder weniger stark zerschlitzten, unregelmäßig gezackten, gelappten oder ganzrandigen Abarten. Morphologisch betrachtet könnte das Phyllotriaen allenfalls noch als unregelmäßige Modifikation des Dichotriaens gelten, genetisch aber wohl nur ausnahmsweise. Ich deute die Phyllotriaene usw. als Derivate von Tetraklonen, die infolge ihrer Lage an der Oberfläche des Schwammkörpers, und unter der Wirkung der physikalischen Kräfte, welche die Oberfläche gestalten, im Laufe der Stammesentwicklung, in besonderer Art umgebildet wurden. Drei Strahlen legten sich paratangential und wurden plattig verbreitert (Analogie: Pflaster-Epithel). Der nach innen gerichtete vierte Strahl, welcher ja als konischer Zapfen frei endigt, verlor die Zygome, die das Kieselplättchen in starre Verbindung mit dem Stützskelett gebracht und bei fortschreitendem Wachstum der Spongie seiner Funktion als Bestandteil einer deckenden Hülle entzogen hätten. Ich stütze diese Deutung der Herkunft des Phyllotriaens auf zwei Tatsachen. Einmal auf die Größen- und Massenübereinstimmung zwischen den Tetraklonen und Phyllotriaenen der Arten (man vergleiche z. B. die Kieselsp. I, Texttafel VI, Fig. 1, 2, 3, 5 und 6 dargestellten Tetraklone und Dermalia). Zweitens auf die (wie beim Tetraklon) blind endigenden und nicht (wie beim Dichotriaen) durchgehenden Achsenkanäle der meisten Phyllotriaene.

Sind meine Annahmen von der Entstehung der Phyllo-(Disco- usw.)Triaene zutreffend, so könnte man bei den Tetracladina nach der Verschiedenheit der Dermalia zunächst zwei große Komplexe unterscheiden: Tetracladina mit Dichotriaenen und Tetracladina mit Phyllotriaenen; oder auch Tetracladina mit tetraxonen, und Tetracladina mit tetrakrepiden Dermalia. Als dritter, wenig umfangreicher aber äquivalenter Verband blieben dann noch die Tetracladina, deren Dermalia anaxile Kieselplättchen sind (die Familie Plinthosellidae Schrm.). Bei der weiteren Zerlegung der drei Verbände wäre das Einteilungsprinzip den morphologischen und dimensionalen Besonderheiten der Desme zu entnehmen. Die Gruppen, welche sich hierbei ergeben würden, entsprechen vollkommen den Gruppen der Tetracladina, die ich schon früher unterschieden habe. Demnach würden die Tetracladina mit Dichotriaenen die Familien Phymatellidae, Chenendoporidae und Acrochordoniidae enthalten, die Tetracladina mit Phyllotriaenen die Familien Discodermiidae, Phymaraphiniidae, Dactylotidae und Astrocladiidae. So gut begründet eine solche Systematik auch scheinen könnte, ich glaube

nicht, daß sie zu verantworten ist, solange nicht auch die Mikrosklerführung mitberücksichtigt werden kann. Darum habe ich keine Veranlassung von der rein horizontalen Anordnung der Familien (früher Unterfamilien) abzugehen, die ich in meiner früheren Arbeit angewendet habe.

Familie Discodermiidae Schrm.

Im ersten Teile meines frühern Werks hatte ich einige Tetrakladinen aus der Kreide der für rezente Arten errichteten Gattung Discodermia Bocage unterstellt. Inzwischen bin ich aber zu der Überzeugung gekommen, daß die Discodermia der zoologischen Autoren vorläufig nur ein Sammelname für eine größere Zahl heterogener Tetrakladinen der Jetztzeit ist (Lendenfeld vereinigt zehn „sichere" Spezies). Ich schöpfe die Ansicht namentlich aus den z. T. recht erheblichen Form- und Größenverschiedenheiten zwischen den Desmen der rezenten Discodermien (man vergleiche z. B. die Desme von D. vermicularis Doederlein und D. panoplia Sollas), und aus den nicht weniger stark ausgeprägten Differenzen der Durchspülungs-Organisationen (vgl. D. calyx Doederlein und D. ramifera Topsent). Von einer Einbeziehung kretazischer Discodermiden in das Genus Discodermia Bocage nehme ich darum Abstand, wenn ich es auch für wahrscheinlich halte, daß spätere Forschungen mehr oder weniger enge Zusammenhänge zwischen manchen lebenden und mesozoischen Formenkreisen des horizontal und vertikal reich gegliederten Discodermiden-Komplexes aufdecken werden.

Auch möchte ich nicht mehr an der Vereinigung der fossilen, früher als Discodermien bezeichneten Arten im gleichen Gattungsverbande festhalten, nachdem die hierunter beschriebenen neuen Funde gezeigt haben, daß zwei jener Arten zu scharf getrennten Reihen gehören. Ich fasse nunmehr Discodermia antiqua Schrm. als genotypische Art einer neuen Gattung Phyllodermia, Discodermia colossea Schrm. als genotypische Art einer neuen Gattung Cladodermia auf. Da von den Skelettbestandteilen der dritten seinerzeit beschriebenen Spezies (Discodermia gleba Schrm.) nur die Dermalia bekannt sind, wird D. gleba am besten den Formen zugeteilt, deren Stellung noch aufzuklären ist.

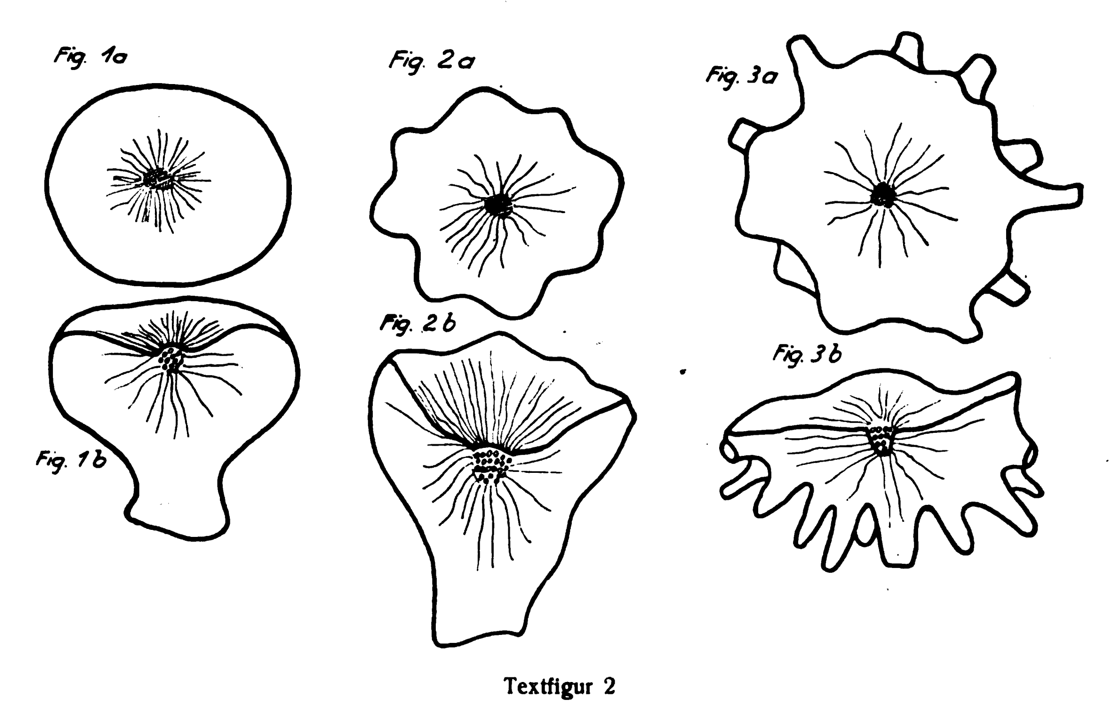
Gattung Phyllodermia nov. gen.

Regelmäßig oder unregelmäßig birn- oder kreiselförmige Discodermiidae mit engem kurzem Paragaster und skulpturloser oder durch stumpfe Höcker bezw. spitz-kegelförmige Stacheln mehr oder weniger stark skulpturierter Außenseite. Oberfläche mit Deckschicht überzogen. An den deckschichtfreien Stellen kleine, unregelmäßig verbreitete Ostien und netzartige Aporhysalfurchen. Paragasterwandung mit zu unregelmäßigen Reihen geordneten, dicht nebeneinander liegenden Postiken von Aporhysen, welche strahlenförmig die Wandung durchziehen und unter der äußeren Oberfläche mit den Epirhysen kommunizieren. Das Stützskelett besteht aus großen Tetraklonen mit warzigen oder glatten Klonen und ziemlich stark verzweigten Zygomen. Die Dermalia sind große Phyllotriaene mit breiten abgerundeten Lappen. Megasklere und Mikrosklere nicht bekannt.

Obere Kreide.

Von besonderem Interesse sind die Formveränderungen, welche von genetisch zusammenhängenden Arten dieser Gattung, vom älteren bis zum jüngeren Obersenon hervorgebracht werden. Die Unähnlichkeit zwischen den Extremen ist so groß, daß man zunächst gar nicht auf den Gedanken einer nahen Verwandtschaft

zwischen der birnförmigen Phyllodermia incrassata Griepenkerl sp. von Glentorf und der, an der Unterseite mit langen Stacheln versehenen Phyllodermia spinosa des Mukronaten-Senons kommt, zumal die Eigenart der Glentorfer Erhaltungsart der Erkenntnis der Zusammenhänge mancherlei Schwierigkeiten in den Weg stellt. Die Beziehungen der beiden Arten wären auch wohl verborgen geblieben, wenn nicht bei Glentorf eine Varietät von Phyllodermia incrassata vorkäme (Phyllodermia coronata Griepenkerl sp.), deren Skulptur m. E. die Grundlage zu der in Phyllodermia spinosa zum Abschlusse gelangten Mutationsrichtung legt. Den schönen Beitrag zur Artenumbildung, welchen die Phyllodermien liefern, habe ich durch die (nach den Originalen angefertigten) Umrißzeichnungen der Textfigur 2 zu veranschaulichen gesucht.



Textfigur 2

Mutierende Arten der Gattung Phyllodermia Schrm. (1/2 nat. Gr.).

Fig. 1. Phyllodermia incrassata Griepenkerl sp. aus der Quadraten-Kreide von Glentorf. (Stammform.)

Fig. 2. Phyllodermia incrassata Griepenkerl sp., var. coronata Schrm. (= Phyllodermia coronata Griepenkerl sp.) aus der Quadraten-Kreide von Glentorf. (Übergangsform.)

Fig. 3. Phyllodermia spinosa Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. (Endform.)

Fig. 1a, 2a, 3a. Ansicht von oben. Fig. 1b, 2b, 3b. Querschnitt.

Daß die drei Arten tatsächlich nächste Verwandte sind, wird durch die vollkommene Übereinstimmung im Skelettbau und in den Durchspülungs-Organisationen erwiesen. Auf den möglichen Einwand, daß spinosa-Formen auch schon in der Quadraten-Kreide vorhanden gewesen sein könnten, ist zu erwidern, daß mir in 30 jähriger Sammelpraxis nichts derartiges vor Augen gekommen ist. Will man sich nicht noch hinter die Annahme einer — wenig wahrscheinlichen — Einwanderung der spinosa-Formen verschanzen, so wird man den Nachweis der Mutierung als erbracht ansehen dürfen.

Phyllodermia spinosa nov. sp.

Taf. V, Fig. 14; Taf. XVII, Fig. 3

Der (ohne Stiel) 3—5 cm hohe, etwa handtellergroße Schwammkörper ist flach kreiselförmig, mit ebener oder muldiger Oberseite, in deren Mitte die rundliche, 0,5—0,8 cm weite Öffnung des mäßig tief eingesenkten Paragasters liegt. Als augenfälliges Kennzeichen, woran die Art auch in Bruchstücken leicht von anderen fossilen Discodermiden, überhaupt von allen Kreide-Spongien mit Desmen zu unterscheiden ist, entwickeln Rand und Unterseite mehr oder weniger zahlreiche, bis 2 cm lange, an der Basis 1—2 cm dicke, kegel- oder stachelförmige Fortsätze. Durch diese dornigen Gebilde, die übrigens an ausgewitterten Exemplaren in der Regel abgebrochen sein dürften, wird die Unterseite des Schwammes sehr fest im Gestein verankert, und es bedarf längerer manueller Präparation, wenn man sie sichtbar machen will. An nur mechanisch, mit Schaber und Bürste, gesäuberten Exemplaren zeigt die Oberfläche des Schwammes, wo die glatte Deckschicht fehlt, etwa die rauhe Skulptur grobnarbigen Leders. Ostien und andere Bestandteile des Kanalsystems, vielleicht mit Ausnahme einiger stärker entwickelten, von der Paragaster-Mündung ausstrahlenden Aporhysalfurchen, sind nicht zu erkennen. Nach Säurebehandlung kommen aber an deckschichtfreien Stellen nadelstichweite Ostien und kurze anastomosierende Furchen zum Vorschein, die an der Unterseite ganz unregelmäßig verlaufen, an der Oberseite zu, von der Paragaster-Mündung ausstrahlenden Aporhysen gruppiert sind. Das Stützskelett besteht aus ziemlich großen Tetraklonen mit mehr oder weniger warzigen Klonen und stark verzweigten Zygomen. Die Dermalia sind große Phyllotriaene mit kurzem kegelförmigem Schaft und gerundeten Lappen.

Ältere Verwandte von Phyllodermia spinosa aus der Kalkmergel-Fazies (Quadraten-Kreide von Oberg und Misburg) sind Phyllodermia antiqua Schrm. und Phyllodermia secata Schrm.; aus der Litoral-Fazies (Grünsand der Quadraten-Kreide von Glentorf) Phyllodermia incrassata Griepenkerl sp. und Phyllodermia coronata Griepenkerl sp. Die stumpfen rundlichen Höcker am Scheitelrande der letztgenannten Art fasse ich als Beginn einer Spezialisierung auf, deren Abschluß die offensichtlich überspezialisierte Phyllodermia spinosa darstellt. Daß die stacheligen Fortsätze dieser Spezies nicht etwa als wurzelartige Gebilde zu deuten sind, wenn sie auch im Unterstützungspunkte die Funktionen von Wurzeln mit übernehmen werden, zeigt schon ihre im Verhältnis zur Masse des Schwammkörpers recht beträchtliche Entwicklung.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide (s. s.).

Phyllodermia secata nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 5

Die nur in einem einzigen, übrigens sehr gut erhaltenen Exemplar aufgefundene, etwa kinderfaustgroße Spongie ruht auf kurzem dickem Stiel, welcher am Ende mehrere, der Anheftung dienende, napfförmige Verbreiterungen bildet und nach oben allmählich in den undeutlich birnförmigen Schwammkörper übergeht. Den morphologischen Charakter erhält die Art durch einige, vom Scheitel nach der Basis verlaufende, stark vorspringende und durch tiefe Einbuchtungen getrennte, an den Kanten abgerundete Rippen. Die Oberfläche der oberen Hälfte entwickelt zahlreiche kräftige Aporhysalfurchen, die von der im Scheitel liegenden rundlichen,

nur ca. 5 mm weiten Paragaster-Mündung ausstrahlen und an der deckschichtfreien Außenseite der Rippen unregelmäßige Anastomosen bilden. Die untere Hälfte ist mit der dicken und glatten Deckschicht überzogen. Wie bei den anderen Arten besteht das Stützskelett aus großen Tetraklonen mit warzigen Klonen und ziemlich stark verzweigten Zygomen. Die Dermalia sind große Phyllotriaene mit tief eingebuchteten, gerundeten Lappen.

Kalkmergel der Quadraten-Kreide von Misburg (s. s.).

Gattung Cladodermia nov. gen.

Große, stumpfkegel-, birn- oder melonenförmige Discodermiidae mit verbreiterter, stark mit Würzelchen besetzter Basis, tief eingesenktem röhrenförmigem Paragaster und longitudinalen Wülsten an der Außenseite. Oberfläche durch ziemlich große, unregelmäßig verbreitete Skelettmaschen netzähnlich. Paragasterwandung mit großen Postiken von radialen Aporhysen. Das Stützskelett besteht aus großen warzigen Tetraklonen. Als Dermalia verästelte und schmallappige Phyllotriaene, die sich mit kleinen, noch stärker verästelten und mit Knötchen besetzten Plättchen zu einem dichten Filz verbinden.

Obere Kreide.

Die Cladodermien unterscheiden sich u. a. von den Phyllodermien durch ein tief eingesenktes Paragaster, durch eine verbreiterte, mit vielen kleinen Wurzeln versehene Basalfläche und namentlich auch durch die verzweigten und schmalen Lappen der Phyllotriaene.

Genotypische Art:
Cladodermia colossea Schrm.

Taf. V, Fig. 11 und 12; Taf. XIV, Fig. 2

(1912 Discodermia colossea, Schrammen in: Kieselsp. I, S. 98)

Unter dem Namen Discodermia colossea hatte ich Kieselsp. I, S. 98 eine Discodermide aus dem Mukronaten-Senon von Misburg kurz gekennzeichnet. Eine brauchbare Abbildung konnte ich wegen der wenig guten Erhaltung des früheren Materials nicht geben. Inzwischen habe ich aber ausgezeichnet erhaltene Exemplare aufgefunden, welche eine Vervollständigung der ersten Angaben ermöglichten und zur Aufstellung der Gattung Cladodermia Veranlassung gaben.

Typische Stücke, die etwa handgroß und über faustdick sind, erheben sich als stumpfe Kegel oder birnförmige Knollen auf einer breiten, mit zahlreichen ganz kurzen Wurzeln versehenen und durch eine mehr oder weniger deutliche Einschnürung vom eigentlichen Schwammkörper getrennten Basis. Sie zeigen im Scheitel die 1,5—2,5 cm weite, rundliche Mündung des tief eingesenkten, röhrenförmigen Paragasters. Die Außenseite ist an deckschichtfreien Stellen mit dicht nebeneinander liegenden, unregelmäßig maschigen, 1—2 mm weiten Ostien bedeckt, welche zu kurzen Epirhysen gehören. Das Epirhysalsystem korrespondiert mit weiten, mehrfach gegabelten Aporhysen, die schräg von unten nach oben die Wandung durchdringen und mit großen Postiken an der Paragasteroberfläche münden. Erwähnenswert ist eine bei manchen Individuen zu beobachtende Neigung, die kleinen Wurzeln, welche die Anheftungsfläche kennzeichnen, nicht im Unterstützungspunkte am unteren Ende, sondern exzentrisch, an einer Seite des Schwammkörpers auszubilden.

Wahrscheinlich benutzte Cladodermia colossea als Träger andere Spongien, da sonstige Fremdkörper in dem feinen Schlamm des Kreidemeeres wohl selten waren. Wenigstens fand ich in einem Falle zwischen den Würzelchen Haufen von großen Amphioxen, die auf eine Anheftung der Cladodermia an eine Spongie mit Skelettelementen des regulären Typus hinweisen. — Das Skelett besteht aus großen Tetraklonen mit warzigen, seltener glatten Klonen und ziemlich stark verzweigten Zygomen. In der Deckschicht große, kurz gestielte Phyllotriaene mit stark zerschlitzten aber schmalen Lappen. Unter dem Phyllotriaen-Belag kleine anaxile Kieselplättchen, die unregelmäßig verästelt, mehr oder weniger stark mit Knötchen besetzt und untereinander innig verfilzt sind.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s.).

Cladodermia gigas nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 4

Der im Vergleich zu den meisten fossilen und allen lebenden Kieselschwämmen mit Desmen gewaltige Schwammkörper — er erreicht die halbe Länge eines ausgestreckten Männerarms und übertrifft ihn durch die doppelte Dicke —, hat etwa die Form einer durch Pressung abgeflachten und in die Länge gezerrten Melone. Im abgestutzten Scheitel liegt die rundliche Mündung des engen Paragasters, welches bis in die Nähe der Basis reicht. Im unteren Drittel besitzt die Spongie zahlreiche, meist mit Deckschicht überzogene, warzige und zitzenförmige Würzelchen. Die Wandung entwickelt an den breiten Seiten wellige Wülste, die im allgemeinen der Längsachse folgen. An den Schmalseiten werden die Wülste zu ca. 1 cm und darüber dicken, bis 5 cm breiten, durch enge und tiefe Furchen getrennten Lappen. Die 1—2 mm weiten, unregelmäßig geformten Ostien liegen dicht nebeneinander und überziehen die deckschichtfreien Teile der Oberfläche mit einem engmaschigen Netz. Von den Ostien dringen kräftig entwickelte Epirhysen schräg oder in horizontaler Richtung in das Innere der Wandung ein. Sie kommunizieren mit einem System sehr weiter, spaltförmiger Aporhysen, die mit großen, unregelmäßig geformten Postiken an der Paragaster-Oberfläche münden. Tetraklone und Dermalia wie bei Cl. colossea Schrm.

Das Original ist Unicum und stammt aus dem Mukronaten-Senon von Misburg.

Gattung Leiophyllum nov. gen.

Lappige Discodermiidae, die allseitig mit Deckschicht überzogen sind. Unter der Deckschicht netzartige Anastomosen von Kanalfurchen und unregelmäßig verbreitete rundliche Öffnungen. Die Tetraklone sind stark mit Knötchen besetzt. Als Dermalia lappige Phyllotriaene.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Leiophyllum panniculosum nov. sp.

Taf. XV, Fig. 8

Die recht seltene, nur in zwei Exemplaren vorliegende Spongie bildet bis handgroße, 1,2—1,5 cm dicke, ungestielte lappige Ausbreitungen mit gerundeten Rändern. Die ganze Oberfläche beider Seiten ist mit

einer glatten und dichten Deckschicht überzogen, welche große, wenig zerschlitzte Phyllotriaene mit mäßig breiten, abgerundeten Lappen enthält. Das Stützskelett ist sehr engmaschig und besteht aus warzigen Tetraklonen. Unter der Deckschicht, aber nur an Korrosionspräparaten nachweisbar, liegen feine, mehrere Millimeter lange, netzartig gruppierte Kanalfurchen und unregelmäßig verbreitete, einzeln oder in Gruppen stehende, rundliche Öffnungen von verschiedener Weite. Die Kanälchen im Innern der Wandung bilden unregelmäßige Anastomosen. — Wenn die Phyllotriaene der Deckschicht erhalten sind, ist Leiophyllum panniculosum mit anderen Spongienarten aus der Kreide wohl kaum zu verwechseln.

Die Spezies ist sowohl zu einer lebenden wie einer fossilen Art in nähere Beziehungen zu bringen. Die rezente ist Discodermia discifurca Sollas (Chall. Rep., Bd. XXV, S. 292, Taf. XXXII, Fig. 1—11) von Port Jackson (Ost-Australien), die fossile ist Rhagadinia rimosa Roem. sp. aus dem Obersenon. Discodermia discifurca hat ähnliche Körperform, fast die gleiche Oberflächen-Skulptur, ähnliche Desme und zeigt weitgehende Annäherung in der Gestalt der dermalen Phyllotriaene. Ob auch die Durchspülungs-Organisationen übereinstimmen, ist ohne unmittelbare Prüfung des mir nicht zugänglichen rezenten Materials nicht zu entscheiden. (Die Abbildung bei Sollas ist nach einem mit den Weichteilen konservierten Exemplar angefertigt worden.) In bezug auf Rhagadinia rimosa bezeugen Stützskelett, Dermalia und Bau des Kanalsystems übereinstimmend einen engeren Verwandtschaftsgrad. Trotzdem habe ich es vermieden, die Spezies dem Genus Rhagadinia Zitt. zu unterstellen. Mich dünkt, es handle sich hier um Glieder von zwei Reihen, die einer nur auf die Klassifikation der Kreide-Discodermiden gerichteten Systematik wohl als Arten der gleichen Gattung erscheinen könnten. Da aber Endformen jeder Reihe wahrscheinlich auch noch in der Jetztzeit leben, schien es mir besser, die Gattungsbegriffe eng zu halten.

Quadraten-Kreide von Höver (s. s.).

Gattung Rhagadinia Zittel

Rhagadinia rimosa Roem. sp., var. elongata nov. var.

Taf. V, Fig. 13

Neben den gewöhnlichen, trichter-, napf- und ohrförmigen Gestaltungen der Rhagadinia rimosa treten in der Quadraten-Kreide als Seltenheiten, etwas häufiger in der Mukronaten-Kreide Formen auf, die vom Typus so erheblich abweichen, daß sie mindestens einer besonderen Varietät zuzuweisen sind. Man findet gewöhnlich nur Fragmente, die in bezug auf die bei Rhagadinia Zitt. so charakteristischen Oberflächen-Skulpturen keine nennenswerten Abweichungen von der Stammform zeigen, dagegen eine ausgesprochene Neigung zum Längenwachstum auf Kosten der Breite erkennen lassen. Dadurch entstehen stabförmige Gebilde, die aber nicht etwa, wie man nach den Fragmenten annehmen möchte, einen verästelten Schwammkörper aufbauen, sondern, wie vollständige Exemplare zeigen, aus einer weitgehenden Zerlegung der Wandung in schmale und stark verlängerte Fortsätze hervorgehen. Die plattigen Stäbchen sind bis 10 cm lang, 1—1,5 cm breit und 6—8 mm dick. Kanalsystem und Skelett wie bei Rhagadinia rimosa.

Möglicherweise gehört diese Form zu den Vorläufern mancher verästelten Discodermien der Jetztzeit, von denen ja einige (z. B. Discodermia dissoluta O. Schm.) ebenfalls abgeplattete Zweige haben.

Kalkmergel der Quadraten- und Mukronaten-Kreide von Höver und Misburg.

Gattung Mastophorus nov. gen.

Große traubige Schwammkörper, deren Wandung vorspringende Rippen und zitzenförmige Fortsätze entwickelt. Wasserzufuhr durch die weiten Skelettmaschen. Wasserableitung durch Aporhysal-Bündel, die mit rundlichen Postiken am Scheitel der Vorstülpungen münden. Die Desme sind große Tetraklone mit glatten Klonen und stark entwickelten Zygomen. Dermalia unbekannt (wahrscheinlich Phyllotriaene).

Obere Kreide.

Mastophorus arboreus nov. sp.

Taf. XIV, Fig. 3

Der stockartige, von einem daumendicken zylindrischen Stiele, von dem am Original aber nur der Ansatz erhalten ist, ausgehende, nach oben schnell an Umfang zunehmende, am Scheitel fast 15 cm dicke und hohe Schwammkörper hat, von der Seite gesehen, Ähnlichkeit mit einer riesigen Traube. Dieser Eindruck entsteht dadurch, daß allseitig kräftige Wülste und zitzenförmige Fortsätze entwickelt sind, welche an ihrer Basis verschmelzen und abgestutzt kegelförmig endigen. Der flache Scheitel ist nach einer Seite leicht abgeschrägt und mit mehreren grubigen Vertiefungen versehen, die wohl mit Kavaedien im Innern der Wandung zusammenhängen. Als Ostien fungieren die unregelmäßig geformten und ziemlich weiten Skelettmaschen der äußeren Oberfläche. Die Wasserableitung vermitteln ca. 2 mm weite, zu Bündeln vereinigte röhrenförmige Aporhysen, die mit runden Postiken an den Scheiteln der Auswüchse münden. Das Skelett besteht aus ungewöhnlich großen und kräftigen Tetraklonen mit glatten Klonen und sehr stark entwickelten, zu dicken Polstern ineinander gefügten Zygomen. Die Dermalia sind am Original nicht erhalten. Da aber das sonstige Skelett Übereinstimmung mit dem Skelett von Colossolacis plicata zeigt, deren Dermalia Phyllotriaene sind, stelle ich Mastophorus arboreus in die Nachbarschaft dieser Art und damit zur Familie Discodermiidae.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide (s. s.).

Familie Phymaraphiniidae Schrammen

Gattung Polyrhipidium nov. gen.

Stockartige Schwammkörper, die aus fächerförmigen Gruppen seitlich verwachsener, zylindrischer Individuen zusammengesetzt sind. Scheitel der Gruppen mit zahlreichen runden Postiken. Ostien spärlich und klein. Das Stützskelett besteht aus kleinen Tetraklonen, deren Klone in der Nähe des Gabelungszentrums kragenförmige Wülste haben. Die Dermalia (wahrscheinlich Phyllotriaene) sind unbekannt.

Obere Kreide.

Eine ähnliche Skelettstruktur wie Polyrhipidium besitzt das Genus Procaliapsis Schrm. Dächte man sich eine Anzahl Individuen der Procaliapsis clavata Hinde sp. durch seitliche Verwachsung auf gemeinsamer Basis zu einem polyzoischen Stöckchen vereinigt, so entstünde ein Schwammkörper, der etwa die Besonderheiten von Polyrhipidium haben würde. Die Gattung gehört demnach in die unmittelbare Nachbarschaft von Procaliapsis und damit zur Familie Phymaraphiniidae Schrm.

Polyrhipidium crista-galli nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 6

Bevor ich das Skelett dieser Spezies kannte, glaubte ich eine zweite Polyjerea-Art gefunden zu haben, denn ähnlich Polyjerea pyriformis Griepenkerl bildet der etwa faustgroße Schwammkörper einen Stock, der aus einer Anzahl von einer gemeinsamen Basis ausgehender und seitlich verwachsener, am Scheitel von zahlreichen runden, kaum 1 mm weiten Postiken durchbrochener Individuen besteht. Ihre durch schwache Einkerbungen getrennten, abgerundeten oder abgestutzten Köpfchen sind 1—1,5 cm dick, und fächerförmig gruppiert. Indem mehrere der Köpfchengruppen sich in verschiedener Richtung durchwachsen, entsteht ein Gebilde, welches große Ähnlichkeit mit einem riesigen Hahnenkamme hat. Ostien spärlich und klein. Das Stützskelett besteht aus kleinen Tetraklonen, deren Klone in der Nähe des Gabelungszentrums kragenförmige Wülste tragen. Zygome stark entwickelt. Die Dermalia sind an dem Belegstück nicht erhalten.

Untersenone Sandmergel des Sudmerberges (s. s.).

Gattung Stelidium nov. gen.

Kleine Stöckchen, die aus walzenförmigen oder wurmartig gekrümmten, an den Enden verjüngten Zweigen bestehen und mehr oder weniger stark mit Deckschicht überzogen sind. Oberfläche mit sehr kleinen Ostien und Aporhysalfurchen. An den Zweigenden kleine Postiken von Aporhysen, welche die Zweige, zu Bündeln vereinigt, durchziehen. Das Stützskelett ist sehr engmaschig und besteht aus kleinen Tetraklonen mit kragenförmigen Anschwellungen. Als Dermalia kurzgestielte und stark verästelte Phyllotriaene.

Obere Kreide.

Stelidium vermiculare nov. sp.

Taf. V, Fig. 9; Taf. VI, Fig. 4; Taf. XII, Fig. 4

Die kaum fingerlangen und -dicken, wegen ihrer großen Ähnlichkeit mit Wurzelfragmenten anderer Spongien leicht übersehbaren Körperchen von Stelidium vermiculare bilden mäßig verästelte Stöckchen mit walzenförmigen oder wurmartig gekrümmten Zweigen, die am Ende zugespitzt sind. Die Oberfläche ist vollständig oder stellenweise mit einer glatten Deckschicht überzogen. An den deckschichtfreien Stellen (und unter der Deckschicht) liegen unregelmäßig verteilte und wegen ihrer geringen Größe mit unbewaffnetem Auge kaum erkennbare Ostien; außerdem feine, in der Längsrichtung der Zweige oder unregelmäßig streichende Aporhysal-Furchen. Die Wasserableitung im Innern übernehmen mehr oder weniger zahlreiche, ca. 1 mm weite Aporhysen, welche die Zweige der Länge nach durchziehen und in der Nähe der Zweigenden münden. Das massive und sehr engmaschige Stützskelett besteht aus kleinen Tetraklonen, deren Klone in der Nähe des Zentrums gewöhnlich eine kugelige oder kragenförmige Anschwellung besitzen, aber auch glatt sein können. Wie bei Procaliapsis Schrm. (und der rezenten Caliapsis) ist der eine oder andere Klon nicht selten auf die kugelige, und mit einer kegelförmigen Spitze frei endigende Anschwellung in der Nähe der Vereinigungsstelle der vier Klone reduziert. Als Dermalia kleine Phyllotriaene mit kurzem Schaft und geweihartig (aber in einer Ebene) verzweigten Lappen.

Der Skeletthabitus verweist die Art in die Nähe von Procaliapsis und zur Familie Phymaraphiniidae Schrm.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s.).

Familie Astrocladiidae Schrammen

Gattung Astrocladia Zittel

Astrocladia nitida nov. sp.

Taf. VI, Fig. 5; Taf. XII, Fig. 5

Wie Astrocladia subramosa Roem. sp., die schon lange bekannte Spezies, bildet diese äußerst seltene neue Art verästelte Stöckchen mit drehrunden Zweigen und zugespitzten Enden. Auch die Größenabmessungen beider Arten scheinen übereinzustimmen, denn die geringere Dicke meines Belegstücks (Unicum) kann durch eine mehr endständige Stellung der zufällig gerade aufgefundenen Teile bedingt sein. Anordnung und Größe der unregelmäßig über die Oberfläche verteilten porenförmigen Ostien stimmen ebenfalls überein. Dagegen zeigen Ausbildung und Anordnung der Postiken eine ganz besondere Eigenart. Während nämlich die kleinen Postiken von Astrocladia subramosa sternförmige Gruppen bilden, die unregelmäßig über die Oberfläche verteilt und teilweise in diese eingesenkt sind, liegt bei Astrocladia nitida nur je ein großes (ca. 1 mm weites) Postikum auf dem Gipfel eines warzenförmigen Höckers. Dazu kommt als besonders bemerkenswerte Eigentümlichkeit eine deutliche Symmetrie in der Anordnung der Postiken. Sie bilden nämlich vier Reihen, so zwar, daß etwa auf jeden 1/4 Umfang des zylindrischen Stämmchens eine Reihe kommt, die aus übereinanderliegenden, ca. 1 cm voneinander entfernten Postiken besteht. Mir ist keine andere Spongie mit Desmen bekannt, die durch eine ähnliche Gesetzmäßigkeit ausgezeichnet wäre. Das Stützskelett ist engmaschig und besteht aus sehr kleinen, gewöhnlich unregelmäßig verästelten Tetraklonen mit glatten oder mit Knötchen und Stacheln besetzten Klonen und ziemlich stark verzweigten Zygomen. Als (sehr schwer nachweisbare) Dermalia winzige Phyllotriaene mit kurzem Schaft und stark zerschlitzten, ausgezackten Lappen.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Gattung Microdendron Schrm.

Microdendron confluens nov. sp.

Taf. VI, Fig. 6

Verglichen mit Microdendron ramulosum, der früher beschriebenen Art, welche zu den kleinsten Kieselspongien gehört, erreicht das einzige von mir aufgefundene Exemplar dieser neuen Spezies mit fast 10 cm Länge und 2,5 cm Dicke eine recht ansehnliche Größe. Der Schwammkörper bildet einen plumpen Stock mit walzig-knolligem Stamm und kurzen, in Form stumpf-kegelförmiger Fortsätze, namentlich an den beiden Enden entwickelten Zweigen (etwa 10, wenn ich die Bruchflächen der abgebrochenen mitzähle). Welcher Teil der Spongie als Basis anzusprechen sei, läßt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. Die Oberfläche ist stellenweise mit Deckschicht überzogen. Die deckschichtfreien Teile sind übersät mit unregelmäßig angeordneten, mit unbewaffnetem Auge noch eben erkennbaren Ostien, und zeigen außerdem eine Anzahl von 8—12 mm auseinanderliegenden, durch Hinzutreten von Aporhysalfurchen langstrahlige Sterne bildenden Postiken-Gruppen. Das Stützskelett besteht aus kleinen Tetraklonen mit glatten oder mit Dornen besetzten Klonen und mäßig verzweigten Zygomen. Normal ausgebildete Tetraklone findet man ziemlich selten. Meist treffen sich die Klone unter den verschiedensten Winkeln oder es entstehen, aber immer auf vierachsiger Grundlage, Dikrano-

klonide, indem zwei oder drei Klone vorwiegend nach der einen Richtung entwickelt sind, während der vierte in entgegengesetzter Richtung geht und auf einen mehr oder weniger langen und stark mit Knötchen und Stacheln besetzten Zapfen reduziert ist. Als Dermalia winzige Phyllotriaene mit kurzem Schaft und stark zerschlitzten Lappen.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Familie Plinthosellidae Schrammen

Gattung Plinthosella Zittel

Plinthosella gleba nov. sp.

Taf. V, Fig. 1; Taf. XIII, Fig. 7

Während die kaum haselnußgroßen Kügelchen und Knöllchen der anderen Spezies aus der nordwestdeutschen Kreide (Pl. squamosa Zitt.) wohl die kleinsten fossilen Kieselschwämme darstellen, bildet die keineswegs ganz seltene, wegen ihrer wenig auffälligen Form aber leicht übersehbare neue Art bis kinderfaustgroße Schwammkörper. Es sind formlose, ungestielte oder einige warzenförmige Würzelchen zeigende Klumpen mit halbkugeliger oder abgeflachter Unterseite. Die Oberseite ist mehr oder weniger gewölbt und mit zentralen oder marginalen Postiken-Gruppen versehen, zu denen stark entwickelte Aporhysalfurchen führen. Diese bilden untereinander Anastomosen und geben der Oberseite des Schwammes, im Gegensatze zur glatten Unterseite, eine rissige und rauhe Skulptur. Besondere Ostien sind nicht entwickelt. Die Tetraklone sind sehr groß; Klone und Zygome allenthalben mit dicken Knötchen besetzt. Ein Klon ist gewöhnlich auf einen von Knötchen umgebenen Zapfen (Brachyom) reduziert. Die, bei guter Erhaltung auch schon mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Dermalia sind anaxile Kieselkörperchen von verschiedener Form. Bei auffallendem Licht und sehr schräger Beleuchtung (vgl. Abb. Taf. V, Fig. 1) erkennt man, daß sie keine gleichmäßig dicken Plättchen darstellen, sondern durch Leisten und Buckel eigentümlich skulpturiert sind. Nach Analogie der Zygose legten sich Fortsätze benachbarter Dermalia um und zwischen die Leisten, wodurch die Geschlossenheit des Dermal-Apparats erheblich erhöht wurde.

Kalkmergel der Quadraten- und Mukronaten-Kreide (z. h.).

Familie Chenendoporidae Schrammen

Da Chenendopora Zitt., das einzige Genus dieser Familie, wahrscheinlich als Dermalia kleine Dichotriaene hat, bedarf die frühere Fassung des Familienbegriffs entsprechender Erweiterung. Wenn sich dadurch auch die Chenendoporidae anderen Tetrakladinen-Gruppen etwas mehr nähern, so möchte ich doch an einer besonderen Familie für Chenendopora festhalten, um die durch den sonstigen Skelettbau bedingte isolierte Stellung der Gattung nicht zu verwischen.

Gattung Chenendopora Zittel

Chenendopora fungiformis Lamx. sp., var. angustata nov. var.

Taf. XVI, Fig. 10

In paläontologischen Lehrbüchern findet man immer wieder die aus der älteren Literatur übernommene Angabe, nichts sei unbeständiger als die vom Standorte usw. beeinflußte äußere Gestalt der Spongien. Mag

dieser Satz auch auf die mehr plastischen Formen mit unverbundenen Skelettelementen manchmal passen, für die übergroße Mehrzahl der fossilen Silicea mit Desmen hat er keine oder nur ganz bedingte Geltung. Hier halten sich die morphologischen Schwankungen in den ererbten Grenzen. Größere Formveränderungen fallen darum auch in systematischer Hinsicht schwerer ins Gewicht. — Bei der Varietät von Chenendopora fungiformis liegt die Abweichung vom weit-trichter- oder ohrförmigem Typus hauptsächlich in der schlank-keulenförmigen Gestalt des etwa 13 cm langen, am abgestutzten Scheitel 3,5 cm, über der wenig entwickelten Wurzel 1,5 cm dicken Schwammkörpers. In der Mitte des Scheitels entspringt am Original ein seitlich gerichteter, 3 cm langer, ca. 1,2 cm dicker Fortsatz, der wohl als Knospe eines jüngeren Individuums zu deuten ist. Die Oberfläche ist größtenteils mit Deckschicht überzogen und besitzt auch an den deckschichtfreien Stellen keine mit unbewaffnetem Auge erkennbare Ostien oder Postiken. Das Stützskelett ist engmaschig und besteht aus sehr kleinen Tetraklonen mit glatten oder mäßig mit Knötchen besetzten Klonen und stark verzweigten Zygomen. Die Deckschicht besteht fast ausschließlich aus winzigen, stark verästelten und zu einem dichten Filz vereinigten anaxilen Kieselkörperchen, die wegen ihrer innigen Verbindung nur schwer zu isolieren sind. In der Deckschicht scheinen sehr winzige Dichotriaene vorzukommen (Orthodichotriaene). Da ich aber reguläre Dermalia bei früheren Untersuchungen, trotz größter Aufmerksamkeit, nicht beobachtet habe, besteht die Möglichkeit, daß die jetzt aufgefundenen Dichotriaene angeschwemmt sind.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Familie Dactylotidae nov. fam.

Tetracladina mit kleinen bewarzten Tetraklonen, bei denen ein Klon zu einem halbkugeligen, stark mit Warzen besetzten Brachyom umgebildet ist. Die Dermalia sind in einen Filz von winzigen, stark verästelten Kieselplättchen eingebettete Phyllotriaene. — Kreide.

Das einzige Genus dieser Familie hatte ich früher auf Grund von Ähnlichkeiten der beiderseitigen Tetraklone mit Plinthosella Zitt. zur Gruppe Plinthosellinae vereinigt. An der Hand besser erhaltenen Materials bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß bei der fundamentalen Verschiedenheit des Dermal-Apparats der beiden Gattungen die Ähnlichkeit der Tetraklone nur auf Konvergenzen beruhen kann. Da sich Dactylotus in bezug auf die Skelettorganisation auch nicht an genera anderer Familien anlehnt, habe ich der Isolierung durch Errichtung einer besonderen Familie Rechnung getragen.

Gattung Dactylotus Schrm.

Dactylotus auricularis n. sp.

Taf. V, Fig. 10; Taf. XII, Fig. 6

Wie die Stammform aus der Quadraten-Kreide gehört auch diese jüngere Mutation zu den Spongien, die wegen Kleinheit und wenig auffälliger Gestalt beim Sammeln leicht zu übersehen sind. Der kaum 5—10 cm hohe und breite, ca. 7 mm dicke, an den Rändern abgerundete Schwammkörper bildet aus ohr- oder fingerförmigen Lappen verschiedener Größe zusammengesetzte Stöckchen. Außenseite mit winzigen, unregelmäßig über die Oberfläche zerstreuten und ziemlich weit auseinanderliegenden Ostien. Innenseite mit sternförmig

gruppierten Aporhysal-Furchen, in denen kleine rundliche Postiken liegen. Wie bei der Stammform besteht das sehr dichte Skelett aus verhältnismäßig kleinen Tetraklonen mit kurzen dicken Klonen. Ein Klon ist gewöhnlich auf ein stark mit Warzen besetztes halbkugeliges Brachyom reduziert. Die Dermalia, über die ich mir früher nicht vollkommen klar war, weil die Erhaltung des Materials nicht genügte, sind Phyllotriaene mit kurzem Schaft und auffällig breiten, abgerundeten Lappen. Zwischen und unter den großen Phyllotriaenen liegt ein Filz winziger anaxiler und unregelmäßig verästelter Kieselkörperchen. — Vom Typus unterscheidet sich die Mutation u. a. durch den größeren Schwammkörper, eine dickere Wandung und die hierdurch bedingte sanftere Rundung des Randes.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s.).

Familie Phymatellidae Schrammen

Gattung Phymatella Zittel

Phymatella bullata nov. sp.

Die Phymatellen lassen sich nach der Entwicklung der Basalwülste in zwei Gruppen zerlegen. Der eine Verband umfaßt die tuberosa- und sphaeroides-Formen, bei denen Basalwülste nur schwach oder gar nicht entwickelt sind. Zum anderen gehören Phymatella intumescens Roem. sp., Ph. bulbosa Zitt., beide mit stark ausgeprägten Wulstbildungen, und auch Ph. bullata. Diese neue Art wiederum steht in bezug auf die Gestaltung des von einem langen Stiel getragenen Schwammkörpers der turonen Ph. intumescens morphologisch näher als der mit ihr zusammen vorkommenden, ungestielten und schon an der Basis stark in die Breite gehenden Phymatella bulbosa. Die spezifische Besonderheit liegt bei Ph. bullata in der Umbildung der bei Ph. bulbosa und Ph. intumescens rundlichen und buckelartigen Wülste in mehr oder weniger stark komprimierte Lappen. Aus diesen Bildungen erwächst das, von einem weiten und tiefen Paragaster durchzogene zylindrische Vorderteil. Skelett und Kanalsystem wie bei den anderen Arten. — Von den beiden vorliegenden Exemplaren ist das kleinere ca. 10 cm lang (ohne Stiel) und in der Gegend der stärksten Entwicklung der Basal-Lappen 4—6 cm dick. Das größere, dem das vordere Ende der Röhre und einige Wülste fehlen, dürfte mit Stiel über 25 cm lang und entsprechend dick gewesen sein.

Kalkmergel der Quadraten-Kreide von Oberg und Höver (s. s.).

Gattung Astrolemma[1]) nov. gen.

Schalige Schwammkörper mit konzentrisch-runzeliger und von Deckschicht überzogener Unterseite und halbkugelig gewölbter Oberseite. Letztere mit großen runden, weit auseinander liegenden Postiken, zwischen denen, ziemlich dicht nebeneinander, nadelstichartige Ostien liegen. Das Stützskelett besteht aus großen Tetraklonen mit glatten Klonen. Als Dermalia Dichotriaene, die von winzigen, unregelmäßig verästelten Kieselkörperchen begleitet werden. — Obere Kreide.

[1]) τὸ λέμμα, die Schale.

Genotypische Art:

Astrolemma semiglobosa nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 7

Das Original (Unicum) dieser äußerst seltenen Art lieferte einen sprechenden Beweis für die Unmöglichkeit, neue Spongien nach der Gestalt des Schwammkörpers und der Ausbildung des Kanalsystems aber ohne Kenntnis des Skelettbaus auch nur annähernd richtig einzuschätzen. Als ich das Stück in einer alten Sammlung vom Sudmerberge auffand, glaubte ich ein neues Cryptodesma zu sehen, denn halbkugelig-schalige Schwammkörper in Kombination mit ziemlich großen, in weiten Abständen über die Oberseite verbreiteten Postiken, und kleinen, zwischen den Postiken dicht nebeneinander liegenden Ostien sind nur noch von Cryptodesma bekannt. Die Skelettuntersuchung erbrachte dann überraschenderweise als Desme große Tetraklone mit glatten Klonen, und als Dermalia Dichotriaene. Die Untersuchung des Kanalsystems ergab weiter, daß die Gattung Myrmeciophytum Schrm., welche zylindrische Stämmchen bildet, in bezug auf die Anordnung der Ostien und Postiken ähnlich organisiert ist. (Da auch die Skelettstrukturen übereinstimmen, ist Myrmeciophytum als nächstverwandter Typus anzusehen.) Der stattliche Schwammkörper hat, von oben gesehen, etwa Form und Größe der knöchernen Schädelkapsel eines Erwachsenen. Die Unterseite ist mäßig konkav und konzentrisch gerunzelt; die Wandung am Rande 1,5—3,5 cm, in der Mitte ca. 5 cm dick. An der Oberseite liegen, über die ganze Oberfläche zerstreut und 1—2 cm voneinander entfernt, eine Anzahl ziemlich großer, nämlich ca. 2 mm weiter, runder Postiken; zwischen diesen, und ziemlich dicht nebeneinander, zahllose nadelstichartige Ostien.

Untersenone Sandmergel des Sudmerberges (s. s.).

Gattung Paraspelaeum nov. gen.

Knollige Schwammkörper mit röhrenförmigem Paragaster und großen Kavaedial-Gruben. Ostien und Postiken sehr klein. Das Stützskelett besteht aus ziemlich großen Tetraklonen mit glatten Klonen und mäßig verzweigten Zygomen; die dicke Deckschicht, welche den größten Teil der Oberfläche überzieht, aus einem Filz winziger, unregelmäßig verästelter Kieselkörperchen und Dichotriaenen mit in einer Ebene liegenden Zinken. — Obere Kreide.

Paraspelaeum obductum nov. sp.

Taf. XV, Fig. 5

Im Mukronaten-Senon von Misburg habe ich etwa kinderfaustdicke, unregelmäßig knollige, fast ganz mit Deckschicht überzogene Schwammkörper aufgefunden, deren Klassifizierung wegen schlechter Erhaltung der ersten Funde zunächst untunlich war. Die Skelettorganisation verwies die Formen in die Verwandtschaft von Turonia. Einer Vereinigung mit diesem Genus widersprach aber die Eigenart des Kanalsystems. Nach Vervollständigung meines Materials durch gut erhaltene Stücke scheint es mir nicht mehr zweifelhaft, daß der Typus einer neuen Phymatelliden-Gattung vorliegt. Bezeichnende Merkmale, die aber gewöhnlich erst sichtbar werden, wenn man die Außenseite sorgfältig präpariert, sind verschieden große und tiefe, stumpfkantig gegen die Oberseite abgesetzte Gruben, die mit Hohlräumen im Innern der Wandung in Verbindung stehen. Nicht

zu verwechseln mit der Öffnung einer derartigen Kavaedial-Grube ist die weite runde Paragaster-Öffnung, die im Scheitel der Spongie oder exzentrisch liegt. Ostien und Postiken sind kaum erkennbar. Das Skelett besteht aus ziemlich großen Tetraklonen mit glatten Klonen und mäßig verzweigten Zygomen. Als Dermalia Dichotriaene, die in einen sehr dichten Filz winziger, unregelmäßig verästelter Kieselkörperchen eingebettet sind.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (z. h.).

Tribus Megamorina Zittel

Die Megamorinen der oberen Kreide kann man nach den dimensionalen und morphologischen Besonderheiten der Skelettelemente in mehrere Gruppen teilen. Die beiden Extreme werden etwa verkörpert durch das Genus Gigantodesma Schrm., mit riesigen aber schwach verästelten Megaklonen und sehr großen dermalen Dichotriaenen (Taf. VI, Fig. 12, Taf. V, Fig. 5), und das Genus Homalodora Schrm., mit winzigen, stark verästelten Desmen und sehr kleinen Dermalia (Taf. VI, Fig. 10). Dazwischen stehen die Gattungen Doryderma Zitt., Amphilectella Schrm., Pachypoterion Hinde und Heterostinia Zitt., die alle als Desme mäßig verästelte Megaklone mittlerer Größe haben, aber durch Verschiedenheiten der Dermalia geteilt werden. (Bei Doryderma und Amphilectella sind es langschäftige Prodichotriaene mit kleinen Zinken, bei Pachypoterion und Heterostinia ziemlich kurzschäftige Ortho-Dichotriaene mit großen Zinken.) Wenn auch der Größenunterschied zwischen den Megaklonen von Gigantodesma einerseits, von Heterostinia und Pachypoterion andererseits ziemlich erheblich ist, so haben die Dermalia, die Durchspülungs-Organisationen und die bevorzugten Körperformen dieser drei genera doch so viel Gemeinsames, daß ich eine Trennung nicht für gerechtfertigt halte. Ich fasse alle zu einer Familie Heterostiniidae zusammen. Als weitere Familie scheide ich die Dorydermidae aus. Sie zerfallen in zwei Unterfamilien, die bei aller Ähnlichkeit der sonstigen Organisationen namentlich durch die dimensionalen Differenzierungen der Desme getrennt sind. Die Unterfamilie Homalodorinae enthält die formenreichen Homalodoren; die Unterfamilie Doryderminae die genera Doryderma Zitt. und Amphilectella Schrm. Die hierunter beschriebenen Spezies verteilen sich auf alle genannten Gruppen.

Im Gegensatze zu anderen größeren Verbänden der Tetraxonia mit Desmen (den Tetracladina und Dicranocladina) dürften die Megamorina einen geschlossenen genetischen Komplex darstellen, der auf wesensgleiche und nahe verwandte Stammformen primitiverer Skelettorganisation zurückgeht. Der tatsächliche Nachweis jener Ur-Megamorinen wird aber ebensowenig gelingen können wie die Entdeckung der primitiven Tetracladina und Dicranocladina, weil jene Entwicklungsstadien zeitlich und zuständlich jenseits der Grenzen der Erhaltungsmöglichkeit liegen.

Typische Megamorina enthält auch die Jura-Formation. Die einzige Art, Megalithista foraminosa Zitt., welche bekannt ist, dürfte Endform einer älteren, in der Kreide nicht mehr vorhandenen Reihe sein. (Kolb hat als Megalithista Quenstedti noch eine zweite Art aus dem oberen Jura aufgestellt. Diese Form gehört aber in einen ganz anderen Verband der Tetraxonia, nämlich zu den Helomorina Schrm.)

Welchen Reihen der oberen Kreide die einzige noch lebende Megamorinen-Gattung Pleroma Sollas anzuschließen sei, wage ich trotz der schönen Darstellungen der Skelettelemente im Challenger-Report (Bd. XXV, Taf. XXXIII, Fig. 1—15) nicht zu beurteilen, zumal die beiden Abbildungen des recht kleinen Schwämmchens

offenbar nach mit den Weichteilen konservierten Individuen angefertigt worden sind. Der dickwandig-napfförmige Habitus des Schwammkörpers und die Form der dermalen Orthodichotriaene könnten Zusammenhänge wohl am ehesten bei Heterostinia Zitt. suchen lassen.

Familie Heterostiniidae nov. fam.

Plattige, trichterförmige, ohrförmige usw. Megamorina mit wenig entwickeltem Kanalsystem und großen, mäßig verzweigten Megaklonen. Als Dermalia Dichotriaene.

Kreide.

Gattung Heterostinia Zittel

Heterostinia lobata nov. sp.

Taf. VI, Fig. 11; Taf. XII, Fig. 7

Der etwa handgroße, fächer-, ohr- oder trichterförmige, und von einer kräftigen Wurzel getragene Schwammkörper ist gegenüber Heterostinia obliqua Benett sp., der nächstverwandten Art, durch die Zerlegung der marginalen Teile in zahlreiche, durch tiefe Einbuchtungen getrennte, finger-, blatt- oder ohrförmige Lappen gekennzeichnet. Die Dicke dieser am Rande abgerundeten Fortsätze stimmt mit der 10—12 mm betragenden allgemeinen Dicke der Wandung überein. Ihre Länge kann 7 cm und darüber betragen; die Breite schwankt zwischen 1,5 cm (an der Abzweigungsstelle) und 3,5 cm (am verbreiterten distalen Ende). Wie bei H. obliqua liegen an der Oberfläche der Außenseite zahlreiche, unregelmäßig verteilte Ostien, an der Innenseite ebensolche Postiken, die aber, wie die Ostien, infolge ihrer Kleinheit nur an mit Säure behandelten Stücken und unter der Lupe erkennbar sind. Das ziemlich weitmaschige Stützskelett besteht aus Megaklonen mittlerer Größe. Die Dermalia sind ziemlich kurzschäftige Dichotriaene mit großen, in einer Ebene liegenden Zinken (Orthodichotriaene).

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s.).

Gattung Gigantodesma nov. gen.

Unregelmäßig trichter- oder ohrförmige Megamorina mit dicker Wandung. Ein besonderes Kanalsystem ist (im Skelett) nicht entwickelt. Das weitmaschige Stützskelett besteht aus ungewöhnlich großen, wenig verästelten Megaklonen. Als Dermalia große, ziemlich langschäftige Prodichotriaene.

Obere Kreide.

Gigantodesma aurita Schrm.

Taf. V, Fig. 5; Taf. VI, Fig. 12; Taf. XII, Fig. 1

(1912 Pachypoterion auritum Schrammen, Kieselsp. I, S. 63)

Die Untersuchung des vorliegenden, etwa handgroßen und 1,5 cm dicken, in bezug auf das Skelett prachtvoll erhaltenen Fragments dieser unregelmäßig trichter- und ohrförmigen Art, und eine durch neues und besseres Material vom Sudmerberge ermöglichte Nachprüfung von Pachypoterion Koeneni Schrm.[1]) haben

[1]) Meine erste Definition (a. a. O. S. 63) vervollständige ich kurz dahin, daß die Ostien in Gestalt runder, ca. 1 mm weiter, 3—5 mm auseinander liegender Öffnungen unregelmäßig über die Außenseite verteilt sind, während die rundlichen, nur wenig größeren Postiken, dicht nebeneinander liegend, die ganze Oberfläche des grubigen Paragasters bedecken. Das Skelett ist engmaschig und mit unbewaffnetem Auge noch eben erkennbar.

mich überzeugt, daß der Vorbehalt, den ich bei der Einführung von Pachypoterion auritum Schrm. hinsichtlich der Zugehörigkeit zur Gattung Pachypoterion Hinde machte, begründet war. Die Pachypoterion-Arten entwickeln ganz anders gestaltete Schwammkörper, haben einen anderen Bau des Kanalsystems und auch andere Skelettstruktur. Da das frühere und das jetzt entdeckte Exemplar bei keiner anderen Gattung der Megamorina unterzubringen sind, habe ich ein neues Genus errichtet, dessen typische Art Gigantodesma aurita ist. — Auch dieses zweite Stück zeigt deutlich, daß die Durchspülung ohne Vermittlung von Ostien und Postiken oder besonderen Epi- und Aporhysen erfolgte (womit natürlich nur gesagt sein soll, daß die genannten Bestandteile des Kanalsystems, die in den Weichteilen zweifellos gut entwickelt waren, nicht auch in der Struktur des Skeletts zum Ausdruck kommen). Die wenig verästelten Megaklone übertreffen an Größe weitaus die Desme aller anderen Megamorinen. Auch die großen regulären Dermalia — langschäftige Dichotriaene mit stumpfwinklig abgesetzten, nach vorn gerichteten Zinken — kommen in ähnlichen Abmessungen nur bei Tetraxonia mit regulären Skelettelementen, aber nicht bei Tetraxonia mit Desmen vor.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Familie Dorydermidae nov. fam.

Einfache (zylindrische, birnförmige usw.) oder verästelte Megamorina mit röhrenförmigem Paragaster oder zentralen Aporhysal-Bündeln. Ostien unregelmäßig verbreitet. Megaklone mäßig groß oder klein, mehr oder weniger stark verästelt. Als Dermalia Dichotriaene.

Kreide.

Unterfamilie Homalodorinae nov. subfam.

Dorydermidae mit kleinen Megaklonen und engmaschigem, an der Oberfläche dichtem Skelett.

Gattung Homalodora Schrammen

Homalodora tuberosa Schrammen, var. capitata nov. var.

Taf. VI, Fig. 10

Diese Varietät kennzeichnet sich dem Typus gegenüber durch eine flache Unterseite und durch die Entwicklung stumpfkegelförmiger Köpfchen mit Postiken-Gruppen auf der Oberseite. Der stumpfkantige Rand des handtellergroßen, von der Basis bis zum Scheitel der Köpfchen etwa 7 cm hohen Belegstücks ist mehrfach eingebuchtet. Durch die stärkste Einbuchtung, die in eine an beiden Seiten von je drei Köpfchen-Gruppen flankierte Mulde übergeht, wird der Schwammkörper in zwei annähernd symmetrische Lappen geteilt. Eine Bruchfläche an der dieser Einbuchtung gegenüberliegenden Seite deutet an, daß das Original wohl nur als Teil einer aus mehreren ähnlichen Stücken zusammengesetzten Spongie anzusehen ist. Kanalsystem wie bei Homalodora tuberosa. Die Megaklone des Stützskeletts sind klein. Als Dermalia winzige Dichotriaene mit ziemlich langem Schaft und stumpfwinklig abgebogenen Zinken (Pro-Dichotriaene).

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Unterfamilie Doryderminae nov. subfam.

Dorydermidae mit großen Megaklonen und weitmaschigem, an der Oberfläche netzartigem Skelett.



Gattung Amphilectella Schrammen.

Amphilectella erecta nov. sp.

Taf. VI, Fig. 8; Taf. XV, Fig. 11

Von dieser neuen Art habe ich nur ein einziges Exemplar gefunden, das aber in jeder Hinsicht ausgezeichnet erhalten ist. Es stellt eine schön gerundete, über 30 cm lange, 3—6 cm dicke Walze dar. Im Scheitel liegt die 1,5 cm weite Öffnung des röhrenförmigen, bis in die Nähe der Basis reichenden Paragasters. Ostien sind mit unbewaffnetem Auge nicht erkennbar. Unter der Lupe oder an mit Säure gereinigten Stellen sieht man aber unregelmäßig über die Oberfläche zerstreute, ca. 1 mm weite, rundliche Öffnungen, die wenige Millimeter voneinander entfernt liegen. Die Epirhysen dringen in gerader Richtung in den Schwammkörper ein und kreuzen sich mit ähnlich gerichteten Aporhysen, deren 1—1,5 cm weite rundliche Postiken dicht nebeneinander die Paragaster-Oberfläche bedecken. Megaklone mittelgroß. Als Dermalia Dichotriaene mit langem Schaft und nach vorn gerichteten Zinken (Pro-Dichotriaene).

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg (s. s.).

Tribus Dicranocladina nov. trib.

Tetraxonia, deren Stützskelett aus durch Zygose verbundenen (monaxonen) Dikranoklonen besteht. Als Dermalia Dichotriaene oder monaxone, Phyllotriaen-ähnliche Kieselscheibchen. Die Mikrosklere der lebenden Arten sind Amphiaster, Spiraster, Microrhabde usw.

Im ersten Teile meiner früheren Arbeit (S. 64) hatte ich die fossilen Tetraxonia, welche der rezenten Gattung Corallistes O. Schm.[1]) nahestehen, unter entsprechender Erweiterung des Familienbegriffs, in der Familie Corallistidae Sollas untergebracht. Aus dem Bedürfnisse nach weiter gesteckten Grenzen unterstelle ich jetzt alle fossilen und rezenten Silicea, die als Elementarkörperchen des Stützskeletts Dikranoklone, und als Dermalia Dichotriaene oder Phyllotriaen-ähnliche Kieselplättchen haben, zunächst einer Tribus Dicranocladina. In dieser Tribus unterscheide ich zwei Gruppen. Einerseits die fossilen Gattungen Pachinion Zitt., Phalangium Schrm., Procorallistes Schrm. und das rezente Genus Coscinospongia Bwbk., andererseits die lebenden Macandrewia-Arten. Die Desme beider Gruppen sind Dikranoklone. Die Dermalia sind aber bei den genannten fossilen Gattungen und den rezenten Coscinospongien Dichotriaene, bei den Macandrewien hingegen Phyllo- oder Discotriaen-ähnliche Gebilde. Ich lege dieser Verschiedenheit des Dermalapparats dieselbe prinzipielle Bedeutung bei, die ich analogen Verschiedenheiten im Tribus Tetracladina zumesse. Ich nehme also an, daß auch bei den Dicranocladina die unregelmäßig gelappten Dermalia nicht Derivate von Megaskleren des regulären Typus (Dichotriaenen) darstellen, sondern daß sie unmittelbar aus Desmen hervorgegangen sind. Wenn der Gedankengang richtig ist, können die Dermalia der rezenten Macandrewien natürlich nicht, wie Lendenfeld angibt, Phyllo- oder Disco-Triaene sein. Sie müssen vielmehr auf monaxoner Grundlage beruhen, da ja das Dikranoklon monokrepid ist. Die tatsächliche Bestätigung finde ich im Challenger-Werk (Tetraxonia S. 310). Mac Andrewia (Callipeta) ornata Sollas hat nämlich monaxone Dermalia!

[1]) Nach Lendenfeld (Tetraxonia S. 135) hat der Name Coscinospongia Bwbk. Priorität.

(Durch die Entstehung der Dermalia aus Desmen finden auch die Knötchen-Skulpturen an den Dermalia der lebenden Macandrewia ornata und M. nodosa eine ungezwungene Deutung als Rudimente der für die Desme der Dicranocladina so bezeichnenden Warzenbildungen.)

Die Dikranokladinen mit Phyllotriaen-ähnlichen Dermalia sind eine in den heutigen Ozeanen lebende Gruppe, von der fossile Überreste noch nicht bekannt waren. Ich glaube aber jetzt ein Dermalscheibchen von Macandrewia in der Kreide entdeckt zu haben (Taf. V, Fig. 3). Der charakteristische Umriß in Verbindung mit der Knötchenskulptur läßt kaum eine andere Deutung zu.

Aus dem durch dermale Dichotriaene gekennzeichneten Verbande sind alle genera, die man aus der Kreide kennt, erloschen. Sie vertreten mehrere, wohl auf nahe verwandte Ahnen zurückgehende aber am Ausgange der Kreidezeit scharf getrennte Stämmchen und unterscheiden sich von den rezenten Coscinospongien, ganz abgesehen von der Eigenart ihrer Desme, durch dichte, aus unregelmäßig verästelten Kieselplättchen und Dichotriaenen zusammengesetzte Deckschichten (Pachinion, Taf. VI, Fig. 13; Taf. V, Fig. 2), und durch Führung von „Rhizokloniden“ (Phalangium, Procorallistes, Taf. VI, Fig. 13).

Kretazische Coscinospongien waren noch nicht bekannt. In unserer Oberkreide dürfte aber zum mindesten der Formenkreis der C. nolitangere O. Schm. durch eine Art vertreten gewesen sein, von der die Taf. V, Fig. 4 abgebildete, in keiner anderen Tetraxonia-Gruppe vorkommende Dichotriaen-Form stammt.

Bei der systematischen Einteilung der Tribus fasse ich die Dicranocladina mit monaxonen (Phyllotriaen-ähnlichen) Dermalia als Familie Macandrewiidae zusammen. Die rezenten Dicranocladina mit tetraxonen Dermalia (Dichotriaenen) unterstelle ich der (um die Macandrewiidae verminderten) Familie Coscinospongiidae Lendenfeld. Die kretazischen Dicranocladina mit dermalen Dichotriaenen und Rhizokloniden in der Deckschicht oder im Stützskelett vereinige ich zur Familie Pachinionidae. Diese zerlege ich in zwei Unterfamilien: die Pachinioninae und die Procorallistinae, die erstere mit, die zweite ohne Deckschichten. Die beiden, für hierunter neu beschriebene Dikranokladinen aufgestellten genera Gelasinophorus und Leiohyphe möchte ich vorläufig ohne unmittelbaren Anschluß lassen, weil ihre dermalen Bestandteile noch nicht bekannt sind.

Familie Pachinionidae nov. fam.

Dicranocladina mit dermalen Dichotriaenen und Rhizokloniden. — Kreide.

Unterfamilie Pachinioninae nov. subfam.

Pachinionidae mit Deckschichten.

Gattung Pachinion Zitt.

Pachinion familiare Roem. sp., var. confluens nov. var.

Unter von dem verstorbenen Lehrer Reitemeyer gesammelten Material vom Sudmerberge fand ich eine Spongie, die mir zuerst den Eindruck einer Phymatella aus der Verwandtschaft von Phymatella bulbosa Zitt. machte. Als ich aber zur Behebung einiger Zweifel das Skelett untersuchte, erhielt ich als Elementarkörperchen die Dikranoklone der Gattung Pachinion Zitt. in guter Erhaltung. Der über handgroße, fast 10 cm hohe Schwammkörper bildet einen stockartigen, aus rundlichen, ineinanderfließenden Buckeln bestehenden

Klumpen. Wurzelartige Bildungen fehlen. Paragastermündungen sind auch nur vereinzelt und schwach angedeutet. Dagegen stimmt, unter Berücksichtigung der Erhaltungsbesonderheiten, die Oberflächenstruktur mit der Oberfläche von Pachinion familiare Roem. sp., der schon länger vom Sudmerberge bekannten Pachinion-Art, überein. Von einer Vereinigung des Fundes mit jener Spezies sehe ich aber ab, weil Pachinion familiare immer durch mehr oder weniger deutliche, auch in der Entwicklung eigener Paragaster zum Ausdruck gelangende Sonderung der Einzel-Individuen im Verbande des polyzoischen Stöckchens gekennzeichnet ist.

Emscher des Sudmerberges (s. s.).

Dicranocladina unsicherer Stellung

Gattung Gelasinophorus nov. gen.

Ohrförmige oder plattige Schwammkörper, deren mit Deckschicht überzogene dicke Wandung aus kleinen Dikranoklonen besteht. Kanalsystem auf winzige Ostien und sehr feine Aporhysalfurchen beschränkt. Dermalia unbekannt.

Obere Kreide.

Gelasinophorus Reitemeyeri nov. sp.

Taf. VI, Fig. 14 und 14a

Das einzige Exemplar dieser eigentümlichen, eine neue Gattung einführenden Art fand ich gelegentlich einer Begehung des Sudmerberges an einem kleinen Abrutsch der Ostseite. Es ist zwar nur ein etwa handtellergroßes Fragment eines ohrförmigen oder plattigen, am Rande abgerundeten Schwammkörpers, genügt aber in bezug auf Erhaltung des Skeletts und Kanalsystems den Anforderungen der Bestimmung. Die Außenseite ist mit glatter Deckschicht überzogen und mit nebeneinanderliegenden, wie mit der Fingerspitze eingetupften napfförmigen Grübchen bedeckt. Ob diese Bildungen integrierende Bestandteile des Schwammkörpers sind oder der Einwirkung von Fremdkörpern, etwa Austernbrut oder parasitären Ostrakoden, ihre Entstehung verdanken, wird erst nach Auffinden weiterer Stücke zu entscheiden sein. Da sie gleichmäßig von Deckschicht überzogen werden, könnten sie auch den grubigen Eindrücken der Astrobolien homolog sein. Unter der Deckschicht, aber nur am Korrosionspräparat erkennbar, liegen winzige, mit feinen Furchen kombinierte Ostien. Auch die glatte und strukturlose Innenseite zeigt nach Säurebehandlung zahlreiche Furchen, die mit schräg in die Wandung eindringenden Kanälen in Verbindung stehen. Das am Original größtenteils durch Zufuhr von Kieselsäure verunstaltete Stützskelett ist sehr dicht und engmaschig und besteht aus Dikranoklonen. Die Zusammensetzung der Deckschicht habe ich nicht ermitteln können.

Die einzige fossile Gattung mit Dikranoklonen, welche ebenfalls Arten mit ohrförmigem oder plattigem Schwammkörper hervorbringt, ist Procorallistes Schrm. Die Dikranoklone von Gelasinophorus sind aber kleiner wie die Desme von Procorallistes und ermangeln des langen, kegel- oder zapfenförmigen Brachyoms, welches die Desme der anderen Gattung auszeichnet. Auch ist die Ausbildung des Kanalsystems bei beiden Genera verschieden.

Gattung Leiohyphe[1]) nov. gen.

Unregelmäßig kreiselförmige Schwammkörper, deren Außenseite mit Deckschicht überzogen ist. Scheitel ohne Deckschicht, mit zahlreichen rundlichen Öffnungen. Das Stützskelett besteht wahrscheinlich aus großen unregelmäßigen Dikranoklonen. Als Megasklere Amphioxe.

Kreide.

Leiohyphe solitaria nov. sp.

Taf. VI, Fig. 15; Taf. XVII, Fig. 4

In knappen Worten eine Vorstellung von der eigentümlichen Gestalt dieser morphologisch und strukturell gesondert stehenden Spongie zu geben, von der übrigens nur das recht gut erhaltene Original bekannt ist, wird am einfachsten an der Hand der Abbildung Taf. XVII, Fig. 4 möglich sein. Diese zeigt einen etwa handtellergroßen, undeutlich kreiselförmigen, an der Außenseite vollständig mit glatter, konzentrisch-runzeliger Deckschicht überzogenen Schwammkörper, der nur am abgestutzten und in unregelmäßige Fortsätze geteilten Scheitel frei von Deckschicht ist. Die Gestalt erinnert im Verein mit der Verbreitung und eigentümlichen Runzelung der dicken Deckschicht sehr an Turonia variabilis Mich. Unterstützt wird dieser Eindruck noch durch Wülste und Lappen, die sich in der Nähe der Basis wurzelartig teilen, so daß ich zuerst auch tatsächlich glaubte am Sudmerberge ein Exemplar von Turonia variabilis gefunden zu haben. Zu jener Art paßten allerdings nicht eine Anzahl von rundlichen umwallten, 3—5 mm weiten Mündungen von Paragastern oder Postiken, von denen einige an der Außenseite, die Mehrzahl in der Nähe des Scheitelrandes liegen. Die Skelettuntersuchung ergab dann, daß ein Novum vorlag. Leider sind die inneren Teile stark verkieselt. Mit einiger Sorgfalt glückte es aber die Taf. VI, Fig. 15 mikrophotographisch dargestellten Skelettelemente zu gewinnen. Die Mehrzahl der stark verästelten Elementarkörperchen stammt wahrscheinlich aus der Deckschicht und ermöglicht darum keinen sicheren Schluß auf die Familienzugehörigkeit. Stark verästelte Desme von ähnlicher Gestalt kommen nämlich sowohl bei den Dicranocladina wie bei den Tetracladina vor. Einen Teil möchte ich aber für Dicranoklone halten. Dafür spricht das kegel- oder zapfenförmige Brachyom. Wenn meine Annahme richtig ist, verkörpert Leiohyphe solitaria einen neuen Typus der Dicranocladina.

Emscher des Sudmerberges.

Ordnung Monaxonia F. E. Schulze emend.

Kieselspongien mit monaxonen, in den Weichteilen isolierten oder durch Spongin zusammengehaltenen Megaskleren oder monokrepiden, durch Zygose verbundenen Desmen. Die Kieselbestandteile können auch durch Fremdkörper vertreten sein. Ohne tetraxone (tetrakrepide) oder triaxone Nadelformen. Mikrosklere (Sigme, Chele, Trichodragmen, Toxe, Diancister, Discorhabde) vorhanden oder fehlend.

Stammesgeschichtliches. Gleich den anderen Ordnungen sind auch die monaxonen Silicea vom Ausgange des mesozoischen Zeitalters bis heute auf der ganzen Linie in unaufhaltsamem Rückgange. Schon

[1]) ἡ ὑφή, das Gewebe.

im oberen Jura erlöschen von den Monaxonia mit Desmen die Didymmorina Rauff. Noch vor Ausbildung der rezenten Fauna folgen die Megarhizomorina und der größere Teil der Rhizomorina. Ähnlich verhalten sich die Monaxonia mit unverbundenen regulären Megaskleren. Die Dürftigkeit des in der paläontologischen Literatur bisher zusammengetragenen Materials, verglichen mit der von der Zoologie noch lange nicht bezwungenen Formenfülle der Jetztzeit könnte wohl den Eindruck hervorrufen, als ob die Entwicklung der Monaxonia mit unverbundenen Megaskleren die Entwicklung des anderen Verbandes überflügelt habe und immer noch im Aufsteigen sei. Wie unberechtigt solche Annahmen wären, zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, welche nur an dem verhältnismäßig kleinen, nordwestdeutschen Kreide-Areal gewonnen wurden. Unsere Oberkreide führt nicht nur Überreste von sämtlichen Familien, die noch jetzt leben, sondern auch nicht wenige Skelettformen, die nur als Relikte erloschener Gruppen jenes großen Verbandes zu deuten sind. (Nähere Angaben in den Sonderabschnitten dieser Arbeit.)

Auch in dieser Ordnung lassen sich an verschiedenen Reihen Mutations-Phaenomene durch die verschiedenen Etagen der Kreide verfolgen. Wiederum (vgl. Triaxonia und Tetraxonia) erstrecken sich die Abänderungen kaum oder gar nicht auf die eigentlichen Grundlagen der Organisation — Kanalsystem und Stützskelett. Wie erstaunlich weit die Konstanz dieser Bestandteile im Gegenteil geht, kann ich an einigen Artenreihen zeigen, die von der Kreide bis in die Jetztzeit reichen. Übergänge zwischen den genera, oder gar Verbindungen zwischen den Familien, ganz zu schweigen von systematischen Komplexen noch höheren Grades, fehlen vollkommen. Die Ausdehnung der einschlägigen Untersuchungen auf die jurassischen Spongien, die ich in Angriff genommen habe, scheint in den Reihen, die ich jetzt schon in Beziehungen setzen kann, zu ergeben, daß die Grundlagen der Durchspülungs-Organisation und die allgemeinen morphologischen Charaktere verketteter Arten auch nach unten hin Formationen überdauern, und daß die nachweisbaren Abänderungen im Stützskelett hauptsächlich auf größere Primitivität der erdgeschichtlich älteren Skelettreste zurückzuführen sind. (Man vergleiche den Abschnitt über die Rhizomorina.)

Systematik. Den Begriff der Monaxonia, wie ihn F. E. Schulze eingeführt hat, erweitere ich durch Einbeziehung jener früher zu den Tetraxonia gezählten lithistiden Gruppen, welche ausschließlich monokrepide Skelettelemente — Desme und Dermalia — führen. Ich halte diese Systematik für berechtigter, weil keine Tatsache der Organisation oder der phyletischen Entwicklung bekannt ist oder erweisbar sein dürfte, aus der mit noch größerem Recht Zusammenhänge der genannten Gruppen mit anderen Ordnungen der Silicea hergeleitet werden könnten.

Bei der Hauptgliederung der um eine Anzahl „lithistider“ Gruppen erweiterten Monaxonia könnte sich die Erwägung ergeben, ob nicht eine markante Trennungslinie zwischen den Monaxonia mit Desmen und den Monaxonia mit unverbundenen regulären Megaskleren zu ziehen sei. Den beiden getrennten Abteilungen wäre dann etwa der Rang von Unterordnungen zu verleihen. Demgegenüber ist aber zu bedenken, daß die Entwicklungsgeschichte nicht eine einzige unanfechtbare Beobachtung kennt, auf welche sich eine Zweiteilung stützen könnte. Die Sichtung des bereits bekannten, und die Verarbeitung des großen, neu hinzugekommenen Tatsachenmaterials ergibt vielmehr, daß die monaxonen Silicea in eine größere Anzahl natürlicher Hauptgruppen zerfallen, deren prinzipielle Organisations-Charaktere von der Kreideperiode bis zur Jetztzeit keine Wandlung

erfahren, zwischen denen Übergänge irgendwelcher Art nicht erkennbar sind, und die auf primitivere Stammformen zurückgehen dürften, deren letzte Zusammenhänge der unmittelbaren Beobachtung niemals zugänglich sein werden.

In der Überzeugung, daß der Relativität der Verwandtschaftsgrade eine horizontale Anordnung aller natürlichen Hauptgruppen am besten entspricht, teile ich zunächst die Monaxonia mit Desmen in die drei Tribus Rhizomorina Zittel, Megarhizomorina Schrammen und Didymmorina Rauff. Die weitere Einteilung der Rhizomorina und ihre Begründung gebe ich S. 75 dieser Arbeit. Die Megarhizomorina enthalten nur die eine (kretazische) Familie der Megarhizidae Schrammen (Kieselsp. I, S. 167). Die Didymmorina Rauff, welche bereits im Jura erlöschen, fallen aus dem Rahmen dieses Werks.

Einer vierten, an Umfang nur kleinen aber durch ausgesprochene Eigenart der Skelettorganisation ausgezeichneten Tribus (Scoliorhabdosa) unterstelle ich die Familie Scolioraphisidae Schrammen (Kieselsp. I, S. 133).

Für wünschenswert und berechtigt würde ich die Ausdehnung der Tribus-Einteilung auf die Monaxonia mit unverbundenen regulären Megaskleren halten. Diese Materie geht aber m. E. über die Zuständigkeit der Paläontologie. Ich bediene mich darum bei der Erörterung jener Abteilungen der Gruppierung, welche Ridley und Dendy ihrer Bearbeitung der rezenten Monaxonia im klassischen Challenger-Werk zu Grunde gelegt haben.

Isoliert vorkommende Bestandteile (Megasklere und Mikrosklere) von Monaxonia mit regulären Skelettformen

Die Skelettelemente der rezenten Monaxonia mit regulären Megaskleren werden entweder nur durch die Weichteile oder auch noch durch Spongin zusammengehalten. In beiden Fällen dürften sie nach dem Absterben des Tierkörpers bald jeden Zusammenhang verlieren und schließlich verschwemmt werden. In den Erdschichten können sich darum nur ganz ausnahmsweise, wie in dem in dieser Arbeit beschriebenen einzigartigen Falle der Axinella cretacea, auch einmal vollständige Schwammkörper mit den Megaskleren in situ erhalten. Aber auch die isolierten Kieselbestandteile, die meist allerdings sehr winzig sind, bleiben nur in seltenen Fällen nachweisbar. So wird man in den älteren Etagen der oberen Kreide vergeblich nach Nadelformen von Monaxoniern suchen, weil sie die gewaltigen tektonischen Einwirkungen auf die Gesteine der Cenoman- und Turonkreide nicht überdauern konnten. In den nächstjüngeren Etagen (Emscher und Untersenon), die in Hannover fast nur durch Litoralbildungen vertreten werden, hat schon die Grobkörnigkeit des Einschlußmittels jede Konservierung verhindert. In den stellenweise aus feinstem Schlamm hervorgegangenen Oberger Mergeln und in den Ortmannia-Knollen der Mukronaten-Kreide haben dagegen selbst die zartesten Megasklere und Mikrosklere Erhaltungsbedingungen gefunden, die bei Anwendung der in diesem Werk geschilderten Methoden noch jetzt den Nachweis möglich machen.

Einige der für die lebenden Monaxonia aufgestellten Gruppen, z. B. die Chalinidae Ridley und Dendy besitzen überhaupt keine Bestandteile, welche versteinern können. Bei der großen Mehrzahl sind jedoch erhaltungsfähige Kieselgebilde vorhanden. Ich gebe hier zunächst eine Zusammenstellung dieser rezenten Familien mit ihren Megaskleren und Mikroskleren.

Lebende Familien der Monaxonia (mit unverbundenen regulären Megaskleren), welche erhaltungsfähige Skelettbestandteile haben

a) Familien ohne Mikrosklere:

Fam. Suberitidae Ridley und Dendy.

Als Megasklere sind Style und Tylostyle vorhanden.

Fam. Renieridae Ridley und Dendy.

Als Megasklere sind Amphioxe und Amphistrongyle vorhanden.

Fam. Axinellidae Ridley und Dendy.

Als Megasklere sind Style, Amphioxe und wurmförmige Strongyle vorhanden.

b) Familien mit Mikroskleren:

1. Mit Spirulae oder Discastern.

Fam. Spirastrellidae Ridley und Dendy.

Als Megasklere sind Style oder Tylostyle vorhanden.

2. Mit Chelen (Sigmen, Toxen, Trichodragmen oder Diaspiden).

Fam. Desmacidonidae Ridley und Dendy.

Als Megasklere sind Style, Tylostyle, Amphityle, Amphioxe, Spathidorhabde, dornige Style oder dornige Amphistrongyle vorhanden.

3. Ohne Chele (aber mit Sigmen, Toxen und Diancistern).

Fam. Heteroraphidae Ridley und Dendy.

Als Megasklere sind Amphioxe, Amphistrongyle, Amphityle oder dornige Style vorhanden.

Ich werde den Nachweis erbringen, daß alle Gruppen der rezenten Monaxonia mit regulären Skelettformen auch in der oberen Kreide von Nordwestdeutschland gut vertreten sind. Meist ermöglichen die fossilen Vorkommnisse sichere Schlüsse allerdings nur in bezug auf die Familie ihrer ehemaligen Träger. In einigen Fällen lassen sich die Grenzen aber auch mit guten Gründen enger ziehen.

Von den isolierten Megaskleren ist die große Mehrzahl der Amphioxe, Style, Amphityle, Tyle, Amphistrongyle usw. morphologisch viel zu indifferent, um bei der Ermittlung phyletischer Tatsachen von größerem Werte zu sein. Von den vorhanden gewesenen Mikroskleren entzieht sich ein nicht geringer Teil überhaupt dem Nachweis, weil die allerzartesten Objekte wohl nur ganz selten die Trennung vom lebenden Zellenverbande überdauerten. Diese beiden Gesichtspunkte sind bei der Einschätzung der Totalität der kretazischen Monaxonier-Fauna nicht außer acht zu lassen.

Mit den Mikroskleren beginne ich.

Aus der großen Zahl von Sigmen, welche ich namentlich in Ortmannia-Knollen aber auch im Oberger Mergel gefunden habe, bilde ich Taf. IV, Fig. 1—7 Objekte ab, die in der Form den Sigmen der rezenten Desmacidonidae und Heteroraphidae mehr oder weniger ähnlich sehen. Auffällig verschieden sind aber z. T. die Dimensionen der lebenden und fossilen Mikrosklere. So übertrifft das Taf. IV, Fig. 1 abgebildete Sigma die besonders großen Sigme der rezenten Cladorhiza moruliformis R. u. D. immer noch mehrfach an Größe.

(Analogien aus einer anderen Ordnung der Silicea bieten u. a. die Größendifferenzen zwischen rezenten und kretazischen Amphidisken.) Die Taf. IV, Fig. 8 und 9 abgebildeten Sigme stellen Modifikationen dar, die anscheinend bei lebenden Monaxoniern nicht vorkommen und wohl erloschene Gruppen anzeigen. Fülle und Mannigfaltigkeit der auf verhältnismäßig kleinem Areal aufgefundenen Sigme machen es durchaus wahrscheinlich, daß die beiden in der Jetztzeit lebenden Gruppen mit sigmen Mikroskleren im oberen Mesozoicum noch stärker wie jetzt entwickelt waren.

Chele, die in der Jetztzeit den großen Komplex der Desmacidonidae charakterisieren helfen, sind in der Kreide recht selten. Die beiden Taf. IV, Fig. 15a—c und Fig. 16a und b abgebildeten Isochele stammen aus Ortmannia-Knollen. Ähnliche Formen kommen auch bei Oberg vor. Rezente Isochele von gleicher Form sind nicht bekannt. Auch erreichen die rezenten Vorkommnisse bei weitem nicht die Dimensionen des Fig. 15 abgebildeten Isochels. Anisochele, die übrigens bei den lebenden Arten meist ungemein winzig sind, habe ich nicht auffinden können.

Toxe. Ähnliche, nur weniger gestreckte Toxe mit dornigen Enden wie Taf. IV, Fig. 17 finden sich bei rezenten Amphilectus- und Raphidophlus-Arten (Fam. Desmacidonidae).

Diancister. Die Taf. IV, Fig. 10—13 dargestellten Mikrosklere dieser Art (sämtlich aus Ortmannien) dürften von verschiedenen erloschenen Artenreihen kommen. Rezente Diancister sind m. W. nur von Heteroraphiden (Genus Vomerula R. u. D. der subfam. Hamacanthinae R. u. D.) bekannt. Darum ist anzunehmen, daß die Diancister-Träger in der Jetztzeit an Umfang nicht unerheblich abgenommen haben.

Discaster. Das Taf. IV, Fig. 18 als Discaster abgebildete Mikroskler, welches — recht selten! — im Oberger Mergel vorkommt und in den Präparaten wegen seiner Winzigkeit schwer zu finden ist, charakterisiert die Gattung Latrunculia Bocage mit mehreren rezenten Arten (Fam. Spirastrellidae). Morphologisch kommt das Mikrofossil wohl den Discastern von Latrunculia Bocagei R. u. D. (von Kerguelen) am nächsten.

Dornige Mikrorhabde mit abgestumpften oder zugespitzten Enden (Taf. IV, Fig. 19 und 23) und mit langen oder kurzen Stacheln (Taf. IV, Fig. 20, 21, 23) kommen verhältnismäßig häufig im Oberger Mergel und in Ortmannia-Knollen vor. Darunter gibt es auch Formen, die gleichartigen Bestandteilen rezenter Monaxonier sehr ähnlich sind. So gleicht das stachelige Amphitorn Fig. 22 den Mikroskleren der Dendropsis bidentifera R. u. D. (Fam. Axinellidae). Die Mehrzahl, so die Fig. 19, 20, 21 und 23 abgebildeten dornigen Mikrorhabde dürften aber von in der Jetztzeit nicht mehr vorhandenen Kreisen herrühren.

Zu den Relikten erloschener Monaxonia gehören wohl auch die bei Misburg und Oberg nicht allzu seltenen Cricamphioxe (Taf. IV, Fig. 26, 27) und die großen „Korynaster“[1]) (Taf. IV, Fig. 24, 25), ferner das Taf. IV, Fig. 14 abgebildete, in Ortmannien nicht seltene „Psellium“[2]). Dagegen schreibe ich das Fig. 28 abgebildete Diaktin, welches schwächer geringelt als die Cricamphioxe Fig. 26 und 27, und in der Mitte kugelig verdickt ist, kretazischen Plakiniden (Ordnung Tetraxonia) zu.

Während man bei der Beurteilung jener fossilen Mikrosklere, die auch bei rezenten Gruppen vorkommen, kaum im Zweifel sein kann, erwachsen der richtigen Deutung isolierter Megasklere allerlei

[1]) ἡ κορύνη, die Keule.

[2]) τὸ ψέλλιον, Spange, Ring.

Schwierigkeiten aus Konvergenz-Erscheinungen. Fast in allen lebenden Familien kommen z. B. Style, Tylostyle und Amphioxe vor. Es liegt auf der Hand, daß die Herkunft isolierter Vorkommnisse solcher Nadelformen nur mit einiger Sicherheit zu vermuten ist, wenn noch Anhaltspunkte durch eine besondere Differenzierung der Megasklere gegeben sind.

Das gilt z. B. von den Taf. IV, Fig. 29—32 abgebildeten zierlichen Nadeln von Misburg und Oberg, die ich als Spathidorhabde[1]) bezeichne. Nadeln mit gleicher Skulptur sind sonst nur bekannt von einer lebenden Art der Gattung Agelas Duchassaing und Michelotti. (Ridley und Dendy stellen Agelas zur Unterfamilie Ectyoninae der Familie Desmacidonidae, bemerken aber, daß die Stellung der Gattung Agelas zweifelhaft sei.) Übrigens sind die Rhabde von Agelas Spathidostyle, während die Mehrzahl der fossilen Formen als Spathamphioxe zu bezeichnen ist. Trotzdem ist wohl ein naher Zusammenhang zwischen Agelas und den auf mindestens zwei Kreise zu verteilenden Kreide-Monaxoniern, von denen die Spathidorhabde herrühren, anzunehmen. Die Taf. IV, Fig. 29 abgebildete Form war in einem Ortmannia-Knollen so häufig, daß fast jedes Präparat ein oder mehrere Stücke enthielt.

Dornige Style wie Taf. IV, Fig. 54—56 charakterisieren die lebenden Myxilla-Arten (Unterfamilie Ectyoninae R. u. D. der Familie Desmacidonidae). Dornige Amphistrongyle, ähnlich dem Taf. IV, Fig. 53 abgebildeten Megaskler, aber kleiner und gedrungener, enthält die rezente Plocamia coriacea Bwbk. sp. (subfam. Ectyoninae). Kleindornige Amphioxe (Taf. IV, Fig. 48) scheinen dagegen bei rezenten Monaxoniern nicht aufzutreten. Auch die mit dornigen, im Verhältnis zur Länge der Nadel auffallend dicken Köpfchen versehenen Tylostyle (Taf. IV, Fig. 51, 52), die zuweilen in Ortmannien vorkommen, sind in gleichem Habitus m. W. bei den lebenden Monaxonia ohne Beispiel, demnach wahrscheinlich Bestandteile von erloschenen Gruppen.

Einfache Tylostyle kommen bei den Spirastrellidae R. u. D., Heteroraphidae R. u. D., Desmacidonidae R. u. D. und namentlich bei den Suberitidae R. u. D. vor. Aus der Fülle dieser wirklichen „Nadeln", welche die Ortmannien bescherten, sind Taf. IV, Fig. 33 u. 34 Formen dargestellt, die ähnlich auch bei rezenten Polymastia-Arten (Fam. Suberitidae) auftreten. Fig. 35 u. 36 zeigen Gestaltungen, die mit den entsprechenden Megaskleren rezenter Suberites-Arten völlig übereinstimmen.

Die Suberitiden besitzen auch Amphityle, die morphologisch und dimensional den Taf. IV, Fig. 37 abgebildeten Amphitylen nahekommen. Stammesgeschichtlich sind diese Megasklere ziemlich belanglos, denn sie finden sich auch bei rezenten Heteroraphidae und Desmacidonidae.

Mit Sicherheit die Herkunft isolierter Amphioxe und Amphitorne anzugeben, ist selbstverständlich unmöglich. Nur mit einem gewissen Wahrscheinlichkeitsgrade kann ich darum das Taf. IV, Fig. 46 abgebildete Amphiox einer Heteroraphide, das Taf. IV, Fig. 47 abgebildete einer Halichondria zuschreiben. Das erstere stimmt in Habitus und Dimensionen eher mit dermalen Amphioxen von Gellius glacialis R. u. D., das letztere mit den Amphioxen von Halichondria pelliculata R. u. D. überein. (Vollständige Schwammkörper einer Spongie, die Halichondria pelliculata nahesteht, habe ich Kieselsp. I. S. 131 aus dem Scaphiten-Pläner von Nett-

[1]) ἡ σπαθίς, der Quirl.

lingen als Halichondria Vosmaeri beschrieben.) Die Taf. IV, Fig. 49 u. 50 abgebildeten schlanken Amphitorne könnten ebenfalls am ehesten von einer Halichondria kommen.

Unsicher bleibt auch die Bewertung der bei Oberg und Misburg in mannigfachen Formen und Größen vorkommenden Style. Ich begnüge mich mit dem Hinweis, daß das Taf. IV, Fig. 41 abgebildete Styl den Stylen rezenter Esperellen nahekommt, während Fig. 38 an die großen Style von Amphilectus annectens R. u. D. erinnert. Die Stylform Taf. IV, Fig. 39 scheint den Monaxoniern der Jetztzeit zu fehlen. Auch die plumpen leicht gekrümmten Style der Fig. 40, die ich in Mengen aus demselben Mergelbrocken geätzt habe, kann ich zu rezenten Vorkommnissen nicht in Beziehung setzen.

Als letzter Megaskler-Typus, der aber bei rezenten Monaxonia seltener vorkommt (z. B. bei Gellius-Arten), während er in den Kreidemergeln verhältnismäßig häufig ist, bleibt noch das Amphistrongyl in seinen verschiedenen Modifikationen zu erwähnen (Taf. IV, Fig. 42—45). Es ist wohl ziemlich sicher, daß der größere Teil der kretazischen Amphistrongyle, darunter auch die abgebildeten Formen, von erloschenen Gruppen stammt.

Wenn ich alle Erscheinungen vorsichtig abwäge und bei der Beurteilung der Zusammenhänge jene Megasklere ausschließe, die in mehreren Gruppen auftreten oder zu wenig differenziert sind, um gesicherte Schlüsse zu vermitteln, komme ich zu folgenden Ergebnissen.

Die obere Kreide enthält zahlreiche Relikte von erloschenen Monaxonia mit unverbundenen regulären Megaskleren. Von den rezenten Familien ohne Mikrosklere dürfen als nachgewiesen gelten 1. die Suberitidae (durch charakteristische Tylostyle), 2. die Renieridae (u. a. durch die in meiner früheren Arbeit beschriebene Halichondria-Art), 3. die Axinellidae (u. a. durch die hierunter beschriebene Axinella-Art). Von den rezenten Familien mit Mikroskleren sind erwiesen 4. die Spirastrellidae (durch Discaster von Latrunculia), 5. die Desmacidonidae (durch Chele, Sigme, Toxe, Spathidorhabde, dornige Style), 6. die Heteroraphidae (durch Diancister verschiedener Art).

Sämtliche noch in der Jetztzeit vorhandenen Familien der monaxonen Silicea mit unverbundenen regulären Megaskleren haben also auch in dem kleinen nordwestdeutschen Bezirk des nordeuropäischen Kreide-Ozeans gelebt. Man kann nicht erwarten, daß auch nur ein Bruchteil der vielen Reihen eines Organismen-Verbandes, dessen erhaltungsfähige Bestandteile mikroskopisch klein sind und überdies jeder Verbindung ermangeln, jemals auch nur zu einem geringen Teile die im unendlich langen Laufe der phyletischen Entwicklung eintretenden Veränderungen der Skelettorganisation übersehen lassen wird. Für das Zeitmaß der Abänderungen geben aber, außer den oben besprochenen, isoliert vorkommenden Bestandteilen namentlich die früher beschriebene Halichondria und die Axinella, welche hierunter veröffentlicht wird, einen Anhalt. Diese Spongien zeigen, daß die Reihen Halichondria Vosmaeri Schrammen (Kreide) — Halichondria pelliculata Ridley u. Dendy (Jetztzeit) und Axinella cretacea Schrammen (Kreide) —, Axinella erecta Ridley u. Dendy (Jetztzeit), wenn man so unmittelbare Zusammenhänge nicht gelten lassen will, die Formenkreise der beiden Reihen, seit der Kreideperiode nennenswerte Veränderungen der Skelettorganisation nicht mehr hervorgebracht haben.

Familie ?

Ortmannia colligens nov. gen., nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 7

Die seltenen Vorkommnisse aus dem Mukronaten-Senon von Misburg, welche ich unter diesem Namen bringe, gehören zu den interessantesten Funden, welche die palaeontologische Durchforschung der Erdschichten jemals gemacht hat. Einerseits erbringen sie wahrscheinlich den Nachweis einer fossil noch niemals aufgefundenen Gruppe der Monaxonia, welche ihr Skelett aus Fremdkörpern — in diesem Falle verschwemmten Nadeln von anderen Silicea — aufbaut, andererseits erweitern sie, da die Fremdkörper Skelettreste aller möglichen Gruppen mit unverbundenen und darum verschwemmbaren Nadeln darstellen, unsere Kenntnis jener Gruppen in sehr erheblichem Ausmaße. Die Funde zeigen sich äußerlich als bis faustgroße, mehr oder weniger formlose, durch Eisenverbindungen rötlich oder blaugrau gefärbte Knollen, die unter der Lupe stellenweise vereinzelte große Nadeln verschiedener Art erkennen lassen. Wird das Innere durch Behandlung mit Säurelösung aufgeschlossen, so findet man im Ätzrückstande und an den korrodierten Stellen in buntem Gemenge eine verwirrende Mannigfaltigkeit isolierter Megasklere, Mikrosklere und Dermalia aus allen Ordnungen und Gruppen der Silicea, selten auch Radiolarien und verkieste oder verkieselte Foraminiferen. Schon beim ersten Fund, den ich machte, war mir klar, daß das aufgefundene Gebilde nicht als eine aus zufälligen Zusammenschwemmungen hervorgegangene Konkretion zu deuten sei, denn das umgebende Gestein war vollständig frei von allen Spuren isolierter Skelettreste. Die, wie ich glaube, richtige Erklärung brachte aber erst das Taf XVI, Fig. 7 abgebildete einzigartige Stück, welches offenbar einen Schwammkörper darstellt, der mit seiner, wie eine Klammer wirkenden Basis um ein Belemnitenfragment greift.

Es war bei der Vermischung von allen möglichen Megaskleren und Mikroskleren von Monaxonia nicht festzustellen, ob etwa unter den zahlreichen monaxonen Nadelformen, die jeder der vier, nach und nach entdeckten Knollen enthält, auch Elemente sind, die nicht als Fremdkörper angesehen werden können, sondern zu ursprünglichen Spicula von Ortmannia gehören. Analogien solcher Kombinationen würde die rezente Clathriopsamma Lendenf. (Fam. Desmacidonidae) bieten, welche als Fremdkörper reichlich Sandkörner, daneben aber auch glatte Style führt, ferner Phoriospongia Marshall (Fam. Spongelidae Vosmaer), deren Skelett aus großen, durch feine Sponginfäden verbundenen Sandkörnern besteht, wozu als Mikrosklere große Sigme kommen. Es wäre aber auch möglich, daß das Skelett von Ortmannia der Megasklere und Mikrosklere gänzlich ermangelt hat. Als Beispiel einer solchen Organisation nenne ich aus rezenten Gruppen Oligoceras Schulze und Halme Lendenfeld (Fam. Spongidae Schulze), deren Skelett nur aus durch feine Hornfasern verbundenen Fremdkörpern (Sandkörnern) besteht.

Daß die innere Struktur der Ortmanniaknollen, die für eine organische Kittsubstanz kaum Raum bot, noch die ursprüngliche sei, dürfte ausgeschlossen sein. Man wird vielmehr anzunehmen haben, daß nach dem Absterben des Tierkörpers die Hornfasern, welche die eingeschwemmten Spicula usw. enthielten, vergingen. Dadurch sackte der Schwammkörper, der seine fossilen Relikte wahrscheinlich ganz erheblich an Größe übertraf, unter Verlust der Körperform und Zerstörung des Kanalsystems zusammen, und die Fremdkörper häuften sich zu dem dichten Nadelgemisch, welches bei der Untersuchung der Knollen zum Vorschein kommt.

Aus dem über Struktur und Erhaltung Gesagten ergibt sich schon, daß die Frage, welcher Familie Ortmannia unterzuordnen sei, noch nicht spruchreif ist.

Von einer zusammenfassenden Schilderung der Kieselspongienreste, die ich bei Ortmannia colligens gefunden habe — sie vertreten fast alle Familien der monaxonen, triaxonen und tetraxonen Silicea —, sehe ich ab. Alle neuen oder irgendwie bemerkenswerten Vorkommnisse werden aber in dieser Arbeit an ihrem Platz, die meisten unter den isoliert vorkommenden Megaskleren und Mikroskleren der verschiedenen Ordnungen abgehandelt. Ortmanniaknollen habe ich nur im Mukronaten-Senon von Misburg gefunden.

Familie Axinellidae Ridley u. Dendy

Gattung Axinella Schmidt

Axinella cretacea nov. sp.

Taf. XIII, Fig. 8

In einer früheren Arbeit (Kieselsp. I, S. 131) konnte ich zum erstenmal vollständige Schwammkörper einer fossilen Art, und zwar einer Halichondria, aus den Gruppen der monaxonen Silicea mit unverbundenen Skelettelementen des regulären Typus nachweisen. Die Möglichkeit der Fossilisation wurde in diesem Falle allerdings durch einen sehr widerstandsfähigen, auf verhältnismäßig großen, dicht aneinander gelagerten Nadeln beruhenden Skelettbau begünstigt. Jetzt ist es mir auch geglückt, in der Kreide einen Schwammkörper aus einer Familie der rezenten Monaxonia in toto aufzufinden, aus der ein derartiger Fund eigentlich nicht zu erwarten war, weil die sehr winzigen Megasklere unverbunden in vergänglichen Sponginsträngen liegen. Stammesgeschichtlich ist der Fund sehr wichtig, weil er, wie übrigens auch die oben erwähnte Halichondria, zeigt, daß die prinzipiellen Skelettcharaktere auch bei den regulären Monaxonia über die Dauer mehrerer Formationen hinaus konstant bleiben.

Axinella cretacea erfüllt einen etwa kinderfaustgroßen Gesteinsbrocken. Eine ausgesprochene Körperform fehlt. Die Außenseite und Schnitte, die ich in verschiedener Richtung geführt habe, zeigen ein weitmaschiges Netzwerk zarter, durch blaugraue Färbung vom weißlichen Gestein abstechender Anastomosen, und stellenweise rundliche Partien, die frei von Gewebsresten sind. Der Schwammkörper dürfte also aus Fasern von Hornsubstanz mit eingelagerten größeren Hohlräumen bestanden haben. Verwandtschaftliche Zusammenhänge wären daraus noch nicht zu konstruieren. In die wahrscheinlich aus der Zersetzung des Spongins hervorgegangenen verfärbten Stellen des Fossils sind aber (nur bei stärkerer Vergrößerung nachweisbare) gerade oder leicht gekrümmte Style und wurmartig gebogene Strongyle (Taf. XIII, Fig. 8) eingelagert. Das ist eine Kombination von Nadelformen, die nur bei der rezenten Axinella erecta Carter (Challenger-Report, Monaxonia, S. 182, Taf. XL, Fig. 1, 1a) auftritt. In der Form unterscheiden sich weder die Style noch die Strongyle der fossilen von den entsprechenden Megaskleren der rezenten Art. Selbst die Verschiedenheiten der Dimensionen sind geringfügig. (Die fossilen Nadeln sind etwas kleiner.) Wäre auch eine, vielleicht nur aus Gründen der Erhaltung nicht nachzuweisende Übereinstimmung in der Körperform vorhanden, so trüge ich kaum Bedenken, der fossilen Axinella den Namen der lebenden beizulegen. Jedenfalls scheint mir erwiesen, daß Axinella

cretacea näher mit der rezenten Axinella erecta verwandt ist, wie diese mit den anderen lebenden Axinella-Arten.

Die Fundstelle von Axinella cretacea liegt im Mukronaten-Senon von Misburg.

Atractophora[1]) armata nov. sp.

Taf. IX, Fig. 11; Taf. XII, Fig. 2

Sollen Funde von Schwammkörpern tetraxoner und monaxoner Silicea mit unverbundenen Megaskleren des regulären Typus, die in den Erdschichten fast stets nur formlose, und darum wenig augenfällige Aggregate bilden, nicht vollkommen dem Zufall überlassen bleiben, so sind bei der Durchforschung spongienführender Ablagerungen namentlich auch durch Verfärbung auffallende Gesteins-Einschlüsse mit Hilfe von Säure auf etwaige Skelettreste zu untersuchen. Auf diese Weise fand ich das einzige Exemplar von A. armata. Der ca. 8 cm lange, in der Mitte 5 cm dicke Schwammkörper scheint eiförmig gewesen zu sein. Vom Kanalsystem sind nur noch geringe Spuren vorhanden, die auf größere und kleinere Hohlräume im Wandungsinneren deuten. Recht gut ist dagegen das Skelett erhalten. Es besteht ausschließlich aus monaxonen Megaskleren, nämlich aus spindelförmigen, geraden oder leicht gekrümmten Amphioxen von verschiedener Länge und Dicke. Vierachsige Nadelformen habe ich trotz größter Sorgfalt bei der Präparation und Untersuchung nicht auffinden können. Die Nadeln bilden dichte Bündel, die in der Wandung radial angeordnet sind und an der Oberfläche wie die Haare eines Pelzes schräg nach außen stehen.

Fossile Silicea von ähnlichem Bau sind nicht bekannt. Zusammenhänge mit lebenden könnten, unter der Voraussetzung, daß die zarten Nadelformen durch die Fossilisation zerstört worden sind, vielleicht bei Proteleia Ridley u. Dendy gesucht werden.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide von Misburg.

Tribus Rhizomorina Zittel.

In meinem früheren Werke bin ich bei der Systematik der Rhizomorinen im allgemeinen den auch von Hinde angenommenen Anschauungen Zittels gefolgt, zumal ich damals zunächst vor die nicht leichte Aufgabe gestellt war, durch Sichtung und Vermehrung des Tatsachenmaterials die Grundlage für entwicklungsgeschichtliche und systematische Ableitungen zu verbreitern. Nachdem es jetzt durch Fortsetzung der Aufsammlungen während eines weiteren Jahrzehnts gelungen sein dürfte, sämtliche Rhizomorinen-Arten aus einem der spongienreichsten Gebiete der Erde, und damit Vertreter wenn nicht aller, so doch mindestens der meisten in der Kreideformation vorhandenen natürlichen Gruppen zu bekommen, scheint es an der Zeit, durch eine Neugliederung der kretazischen Rhizomorina die Klärung der horizontalen und vertikalen Zusammenhänge mit dem Endziel einer natürlichen Systematik auch der präkretazischen und lebenden Formen in Angriff zu nehmen.

Während die lebenden Rhizomorina von Sollas[2]), dessen unnatürliche und gezwungene Systematik Lendenfeld[3]) und andere Zoologen angenommen haben, gegliedert worden sind, wurde der Versuch einer Ein-

---

[1]) ἡ ἄτρακτος, die Spindel.

[2]) Challenger-Tetraxonia.

[3]) „Tetraxonia".

teilung der fossilen Rhizomorina nur von Zittel[1]) gemacht. Zittel unterschied zwei Abteilungen. A enthält die jurassischen Rhizomorinen, B die Rhizomorina der Kreide und einige rezente Genera. In Abteilung A sollen die Rhizoklone „mäßig verzweigt, mit kurzem einfachen Kanal im Hauptstamme versehen und locker miteinander verflochten“ sein; in Abteilung B sollen sie „stark verästelt, mit ziemlich weitem verzweigten Kanal versehen und häufig zu Faserzügen verflochten“ sein.

Diese Einteilung steht in Widerspruch mit den Tatsachen. Wenn auch die Verästelung (Zygosenbildung) mancher jurassischen Rhizomorinen nur mäßig stark ist, bei anderen erreicht sie den hohen Grad vieler Kreide-Rhizomorinen. Andererseits kommen auch in der Kreide Gruppen vor, deren Desme nur wenig verzweigt sind (Seliscothon, Jereica u. a.). Auch der Charakter der Verflechtungen zeigt hüben und drüben die gleichen Abstufungen. An Schliffen jurassischer β- oder γ-Schwämme, deren Skelettfasern meist verkalkt sind, erscheinen die Skelettelemente häufig allerdings nur locker verflochten. Die ε- und ζ-Vorkommnisse der Heidenheimer Gegend, die zuweilen nach Behandlung mit Säure größere Teile des Skeletts im Zusammenhange liefern, zeigen aber, daß Art und Intensität der Skelettverbindung bei jurassischen und postjurassischen Rhizomorina kaum differieren. Das verschiedene Verhalten der Achsenkanäle — Zittel dürfte hier Einzelbeobachtungen verallgemeinert haben — ist wohl nur auf Besonderheiten der Erhaltung zurückzuführen.

Der Abteilung A (den Rhizomorina des Jura) unterstellte Zittel zwei Gruppen, deren bestimmende Charaktere von Besonderheiten der Körperform und des Kanalsystems abgeleitet werden. Demgegenüber möchte ich schon hier betonen, daß sich auch bei den Rhizomorina der Jura-Formation jede Untergliederung mit auf die Skelett-Charaktere stützen muß.

Aus Abteilung B, welche nur kretazische und rezente Genera enthält, sind zunächst Chenendopora Lamx., Corallistes O. Schm., Heterophymia Pomel, Mac Andrewia Gray und Pachinion Zitt. auszumerzen. Wie ich schon früher zeigen konnte, gehört die Gattung Chenendopora zu den Tetrakladinen. Corallistes, Heterophymia und Mac Andrewia sind rezente, die Pachinion-Arten fossile Dicranocladina. Die übrigbleibenden Gattungen verteilte Zittel auf vier Gruppen, deren Definitionen ebenfalls von Differenzierungen der Körperform und des Kanalsystems abgeleitet wurden. Einer besonderen Würdigung dieser Gruppierung entheben mich die späteren Ausführungen.

Die in der Zoologie geltende Systematik der Rhizomorina habe ich oben eine unnatürliche und gezwungene genannt. Zur Begründung muß ich näher auf sie eingehen.

Alle lebenden Rhizomorina wurden von Sollas (Lendenfeld u. a.) auf die Familien Neopeltidae Sollas, Scleritodermidae Sollas, Cladopeltidae Sollas (= Siphonidiidae Lendenfeld) und Azoricidae Sollas (= Leiodermatiidae Lendenfeld) verteilt. Der Inhalt der Familien ist hier nicht von Belang. Wenn aber die Azoricidae, die nur monokrepide Desme und monaxone Megasklere besitzen, von Lendenfeld mit den Desmanthidae, deren Desme tetrakrepid, und weiterhin von Sollas und Lendenfeld mit den Vetulinidae, deren Desme weder monokrepid noch tetrakrepid sind, zu einer geschlossenen Einheit höheren Grades (subordo Anoplia) zusammengefaßt werden und dieser Komplex dann einem anderen (subordo Hoplophora), der die übrigen Familien der

[1]) Stud. II, S. 33—35.

lebenden Rhizomorina, aber auch Tetracladina (Theonellidae Lendenfeld), Megamorina (Pleromatidae Sollas) und Dicranocladina (Corallistidae Sollas, Coscinospongiidae Lendenfeld) enthält, als gleichwertig gegenübergestellt wird, so bedeutet das eine gewaltsame Zerreißung aller natürlichen Zusammenhänge. Wohl kann man Ungewißheit über die Verwandtschaftsverhältnisse bekennen, in denen die Silicea mit tetrakrepiden Desmen, oder jene mit monokrepiden Desmen und triänen Dermalia zueinander und zu den Gruppen mit regulären tetraxonen Megaskleren stehen. Diese Ungewißheit dürfte auch niemals ganz zu beheben sein. Man wird aber nicht bezweifeln dürfen, daß alle Silicea mit tetraxonen Desmen oder Dermalia (also alle Familien der Unterordnung Hoplophora Sollas mit Ausnahme der nur monokrepide Desme und monaxone Megasklere enthaltenden Neopeltidae, Scleritodermidae und Cladopeltidae) sich untereinander näher stehen, als irgend einer Gruppe der von tetraxonen Elementen gänzlich freien Rhizomorina[1]). Auch ist es unbestreitbar, daß die monokrepiden Azoricidae (aus der Unterordnung Anoplia) den monokrepiden Neopeltidae, Scleritodermidae und Cladopeltidae (aus der Unterordnung Hoplophora) viel näher verwandt sind, wie den tetrakrepiden Desmanthidae oder den akrepiden Vetulinidae, mit denen sie von Sollas (und Lendenfeld) zusammengefaßt werden.

Die Einteilung von Sollas krankt daran, daß Analogien von Skelettfunktionen das Einteilungsprinzip abgeben.

Eine Systematik, welche die rezenten Lithistiden als geschlossenen Verband beibehalten wollte, müßte auf die ursprünglichen Skelett-Charaktere — Achsen-Anlage der Desme und Dermalia — gegründet sein. Das ergäbe dann etwa folgendes Schema.

A. Lithistiden mit tetrakrepiden oder monokrepiden Desmen und tetraxonen Dermalia.

Tetracladina Zittel. (Lebende Familie: Theonellidae Lendenfeld.)

Megamorina Zittel. (Lebende Familie: Pleromatidae Sollas.)

Dicranocladina Schrammen. (Lebende Familie: Coscinospongiidae Lendenfeld.)

B. Lithistiden mit monokrepiden Desmen (und Dermalia).

Rhizomorina Zittel. (Lebende Familien: Neopeltidae Sollas, Scleritodermidae Sollas, Siphonidiidae Lendenfeld, Leiodermatiidae Lendenfeld.)

C. Lithistiden mit akrepiden Desmen (ohne monaxone oder tetraxone Bestandteile).

Sphaerocladina Schrammen. (Lebende Familie: Vetulinidae Lendenfeld.)

Aber auch eine solche Zusammenfassung wäre erkünstelt und würde weiterhin dem Suchen nach einem auf die natürlichen Zusammenhänge basierten System den Weg verbauen.

Jeder Versuch, die Rhizomorina in natürliche Gruppen zu gliedern, muß zunächst die Fehlerquellen verstopfen, die aus Analogien und Konvergenzen reichlich fließen. Solche Erscheinungen betreffen namentlich die äußere Form der Schwammkörper und das Kanalsystem. So wichtig und bestimmend die Gestalt zur Charakterisierung der Arten sein kann, bei der Ermittlung von Zusammenhängen höherer Kategorien des Systems steht sie an letzter Stelle. (Röhrenförmige, kreiselförmige, becherförmige, ästige usw. Schwammkörper werden als Ergebnis konvergierender Formbildung von den heterogensten Gruppen hervorgebracht.) Eine

[1]) Sollas hat diese Zusammenhänge empfunden, als er die rezenten Tetracladina, Dicranocladina und Megamorina zum Demus Triaenosa, die rhizomorinen Gruppen zum Demus Rhabdosa vereinigte.

Fülle von Analogien beruht auch auf den beiden Hauptfunktionen des Kanalsystems, der Zufuhr von Nährwasser und der Ableitung der verbrauchten Flüssigkeit. Die erstere Einrichtung verkörpert sich in den als Verteiler und Filter dienenden und darum mehr oder weniger winzigen und gleichmäßig über die äußeren Partien der Spongie verbreiteten Ostien und Epirhysen; die zweite in den als Sammler und Ableiter wirkenden, darum weiten und großen Aporhysen und Postiken. Es ist klar, daß beide Funktionen zu Übereinstimmungen der Oberflächen-Skulpturen führen können, denen, selbst wenn sie noch mit Übereinstimmungen in der äußeren Form der Schwammkörper kombiniert sind, zunächst nur untergeordnete Bedeutung bei der Beurteilung der phyletischen Zusammenhänge und der Konstruktion von systematischen Einheiten höheren Grades zukommt. Daß jede Systematik, welche an diesen Tatsachen vorbeigeht, schließlich die verschiedensten Dinge vermischen wird, zeigen als klassische Beispiele die Genera Verruculina Zitt. und Amphithelion Zitt. (Man vergleiche die Tabelle zur Erläuterung einiger Form- und Skulptur-Konvergenzen bei Rhizomorinen S. 82 oder 83.)

Die morphologischen Eigentümlichkeiten des Schwammkörpers und die Besonderheiten des Kanalsystems erlangen in der umfassenderen Systematik erst Bedeutung in Verbindung mit wichtigeren Komponenten, den Bestandteilen des Skeletts. Leider muß sich die Paläontologie mit der Tatsache abfinden, daß bei Schwammkörpern fossiler Rhizomorina von den vier Kategorien der Skelettbestandteile, mit denen die Zoologie arbeiten kann, nämlich den Desmen (Rhizoklonen), den Dermalia, den Megaskleren und den Mikroskleren, nicht einmal immer die erste (die Rhizoklone), nur unter besonders günstigen Bedingungen auch einmal die zweite und dritte (Dermalia und Megasklere), aber niemals die zur Beurteilung der großen Leitlinien der Entwicklung besonders wichtige vierte (die Mikrosklere) erhalten ist. Stammesgeschichtliche und systematisierende Ableitungen können sich demnach fast nur auf die Rhizoklone stützen[1]). Man kann nicht sagen, daß die in der Literatur vorhandenen Darstellungen von Rhizoklonen der überragenden Wichtigkeit jener Skelettbestandteile Rechnung trügen. In bezug auf die bildliche Wiedergabe sind ja die Reproduktionen, die Zittel, Hinde und andere Autoren gegeben haben, einwandsfrei. Als Grundlagen für vergleichende Analysen des Skelettbaus kommen jene Abbildungen aber wenig oder gar nicht in Frage, weil Auswahl und Zusammenstellung der dargestellten Objekte nicht unter einheitlichen Gesichtspunkten erfolgte, sondern mehr oder weniger dem Zufall überlassen blieb. Zur Beseitigung der Mängel dürfte die Methode der mikrophotographischen Serien-Darstellung, welche ich in dieser Arbeit anwende, beitragen.

[1]) Zu einer ganz unhaltbaren Einschätzung der Rhizoklone gelangte R. Kolb in seiner Arbeit über die Kieselspongien des schwäbischen weißen Jura (Palaeontographica Bd. LVII, S. 144). Er schreibt: „Wenn man bei den Rhizomorinen die Gattung oder gar die Art nach den Spiculae, und wenn sie noch so schön herauspräpariert sind, bestimmen will, so stößt man auf die größten Schwierigkeiten. Jede Art von Skelettelementen scheint etwas Charakteristisches zu haben; vergleicht man aber mit den anderen Formen, so liegt die Gefahr nahe, daß man Dinge zusammenstellt, die nicht zusammengehören, und andererseits Gattungen voneinander trennt, die man vereinigen sollte. Die Variabilität der Skelettelemente erstreckt sich nicht nur auf die verschiedenen Gattungen und Arten, sondern macht sich sogar innerhalb ein und derselben Art bemerkbar." Wenn ich auch schon von vornherein nicht im Zweifel war, daß die Normen, die ich bei Kreide-Rhizomorina gefunden zu haben glaube, ceteris paribus auch für die jurassischen gelten, so habe ich doch noch einmal die Skelette aller aus dem Jura bekannten Genera und Arten nachgeprüft. Tatsächlich sind auch hier die Charaktere der Rhizoklone — allgemeine Dimensionen, Verästelungsgrad, Skulpturierung — bei den natürlichen Gruppen konstant.

Da der Paläontologie, wie gesagt, von allen ursprünglichen Bestandteilen des Rhizomorinen-Skeletts zur Ermittlung der natürlichen Verwandtschaft in den weitaus meisten Fällen nur die Rhizoklone zur Verfügung stehen, mußten Richtlinien für die Bewertung der Verschiedenheiten zwischen den Rhizoklonen gefunden werden. Ihren Ausgang hatten diese Untersuchungen naturgemäß von den elementarsten Bestandteilen des Systems zu nehmen. Demnach war zunächst zu erforschen, welche Verschiedenheiten in der Ansbildung der Rhizoklone zwischen Individuen derselben Art und von gleichem geologischen Vorkommen bestehen. Die Prüfung war auszudehnen auf Individuen, die zwar artgleich sind, aber aus verschiedenen Niveaus stammen, und mußte sich endlich auf verschiedene Arten der gleichen Gattung erstrecken, wobei auch bathymetrische Divergenzen zu berücksichtigen waren. Als besonders geeignete Untersuchungsobjekte wählte ich die Spezies der Genera Seliscothon Zitt. und Heterothelion Schrm., die leicht unterscheidbar sind und eine große horizontale und vertikale Verbreitung haben. Ohne auf Einzelheiten der Vergleichs-Staffeln einzugehen, fasse ich kurz die Untersuchungsergebnisse zusammen. Bei allen Individuen derselben Art und bei den Arten der gleichen Gattung sind die Dimensionen (Länge und Dicke), der Verästelungsgrad und die habituellen Varianten der Skulpturierung der Rhizoklone konstant. (Man vergleiche die Rhizoklone von Seliscothon Mantelli Goldf. sp. (Taf. I, Fig. 7), Seliscothon planum Phill. sp. (Taf. I, Fig. 6) und Seliscothon verrucosum Schrm. (Taf. 1, Fig. 4); ferner die Rhizoklone von Heterothelion cupula Schrm. (Taf. III, Fig. 2) und Heterothelion heimburgense Schrm. (Taf. III, Fig. 3).)

Die Untersuchung habe ich dann noch durch Einbeziehung von Arten verschiedener aber unzweifelhaft nahe verwandter Genera erweitert (Seliscothon und Pachyselis, Jereica und Stichophyma). Auch hier erwiesen sich die Verschiedenheiten der Rhizoklone noch so geringfügig, daß sie, für sich allein genommen, eine generische Trennung kaum begründen könnten. (Man vergleiche die Rhizoklone von Seliscothon Mantelli (Taf. 1, Fig. 7) und Pachyselis auriformis (Taf. I, Fig. 8) und weiter die Rhizoklone von Jereica polystoma (Taf. 1, Fig. 1) und Stichophyma multiformis (Taf. 1, Fig. 2).)

Ich folgere aus den beobachteten Tatsachen, daß bei den Rhizomorinen der Kreide wesentliche Größen- und Formverschiedenheiten der Rhizoklone gegen nähere Verwandtschaftsgrade sprechen, selbst wenn allgemeine Körperform und Kanalsystem der Schwämme weitgehend übereinstimmen, und daß Übereinstimmungen in den wesentlichen Charakteren der Rhizoklone in der Regel auf gleiche Abstammung deuten, auch wenn die Vergleichsobjekte in Körperform und Kanalsystem unähnlich sind.

Auf diese Folgerungen stütze ich die allgemeinen Gesichtspunkte, welche mich bei der Unterscheidung und Abgrenzung der über den Umfang von Gattungen hinausgehenden Gruppen leiteten. Hier kam dann außerdem noch in Frage der Charakter der Dermalregion, also Vorhandensein oder Fehlen einer aus modifizierten Desmen oder besonderen Dermalia zusammengesetzten Deckschicht.

Die Neugliederung der kretazischen Rhizomorina hat eine verhältnismäßig große Anzahl Gruppen ergeben, zwischen denen ich, ohne den Tatsachen Gewalt anzutun, Zusammenhänge nicht mehr finden kann. Vielleicht würde die Kenntnis der nicht mehr nachweisbaren Mikrosklere und Megasklere noch zur Verschmelzung einiger Gruppen, oder auch zur Teilung der einen oder anderen führen. Die große Mehrzahl halte ich aber

für natürliche Familien, die auf eigene, in ihren weit zurückliegenden Zusammenhängen nicht übersehbare Stämme zurückgehen.

Ich gebe hierunter eine Übersicht sämtlicher Familien. Im Anschlusse daran werden die besonderen Gesichtspunkte der Einteilung und die Beziehungen der kretazischen zu den jurassischen und rezenten Rhizomorina erörtert. Sodann folgt die Revision aller aus der oberen Kreide von Nordwestdeutschland bekannten Rhizomorina und die Einführung der neuen Genera und Spezies, die ich seit der Veröffentlichung des ersten Teils meiner Monographie noch auffinden konnte.

Einteilung der kretazischen **Rhizomorina.**

Familie Seliscothonidae nov. fam. Teller-, trichter-, kreisel-, ohrförmige, unregelmäßig lappige oder zylindrische Rhizomorina mit feinporöser oder durch Lamellen-Struktur der Wandung längsgestreifter Außenseite, und mit porenförmigen, pustelartigen oder warzenförmigen Postiken besetzter Innenseite. Besondere Epi- und Aporhysen sind (im Gerüst) nicht entwickelt. Die großen Rhizoklone sind meist gestreckt oder nur leicht gekrümmt und wenig verästelt, aber mit Dornen und Zacken besetzt. Die Dermalia sind kleine, mehr oder weniger verästelte Kieselplättchen. Als Megasklere können Amphioxe vorkommen. Mikrosklere nicht beobachtet.

Jura und Kreide.

Familie Jereicidae nov. fam. Zylindrische, kreisel-, birn- oder keulenförmige usw. Rhizomorina mit zentralen Bündeln weiter vertikaler Aporhysen, deren Mündungen im Scheitel des Schwammkörpers liegen; oder ebensolche Formen mit röhrenförmigem Paragaster, an dessen Oberfläche die Postiken der im unteren Teile des Schwammkörpers vertikal, im oberen schräg oder horizontal orientierten Aporhysen münden. Außenseite mit porenartigen-, pustel- oder warzenförmigen Ostien (Papillen) von feinen strahligen Epirhysen. Die großen Rhizoklone sind gestreckt oder bogenförmig, nur wenig verästelt und mäßig stark mit kurzen Dornen und längeren Zacken besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Lophiophoridae nov. fam. Freie oder inkrustierende Rhizomorina von unregelmäßiger Gestalt. Ostien winzig, gleichmäßig über die Oberfläche verbreitet. Postiken in Gruppen an den Terminalflächen stumpfer Kegel oder zitzenartiger Fortsätze. Eine Deckschicht ist entwickelt. Die ziemlich großen und kräftigen Rhizoklone sind mehr oder weniger stark verästelt, seltener gestreckt oder bogenförmig. Schaft und Zygome mit Warzen und Dornen. Als Dermalia paratangential ausgebreitete, reich verzweigte Kieselplättchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide und Jetztzeit.

Familie Cytoraceidae nov. fam. Knollige, kreisel- und keulenförmige Rhizomorina mit röhrenförmigem Paragaster und flachen oder in grubigen und napfförmigen Vertiefungen liegenden Ostienfeldern, zwischen denen Anastomosen von kräftigen Aporhysalfurchen liegen. Die kleinen und meist ziemlich stark mit Knötchen oder kurzen Dornen besetzten Rhizoklone sind mehr oder weniger verästelt. Bei guter Erhaltung mit Deckschicht. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide und Jura.

Familie Aulosomidae nov. fam. Schlank-zylindrische Rhizomorina mit tiefem röhrenförmigem Paragaster und skulpturfreier oder durch Ringwülste, Höcker und Stacheln besetzter Außenseite. Oberfläche durch engmaschige Anastomosen winziger Kanalfurchen lederartig angerauht, ohne erkennbare Ostien. Paragaster-Oberfläche mit aneinander gereihten Postiken von verzweigten Aporhysen. Die Rhizoklone sind mäßig groß und durch starke Entwicklung end- oder mittelständiger Zygome mehr oder weniger verästelt, aber nur schwach mit kurzen Dornen besetzt. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Leiochoniidae nov. fam. Dickwandige, mit Deckschicht überzogene, walzen-, kreisel- oder keulenförmige Rhizomorina mit engem, tief eingesenktem Paragaster; und schüssel-, teller-, ohr- oder trichterförmige Rhizomorina. Das Kanalsystem ist gut entwickelt. Die kleinen Rhizoklone sind bogenförmig, häufig durch Ausbildung endständiger Zygome mehrfach verästelt, aber nur schwach bedornt. Rhizoklone der Deckschicht kleiner und stärker verästelt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Oncophoridae nov. fam. Walzen- oder birnförmige Rhizomorina mit röhrenförmigem Paragaster, und konzentrischen Runzeln an der Außenseite. Als Ostien und Postiken fungieren die Skelett-Maschen. Die massigen Rhizoklone sind gestreckt oder bogenförmig, schwach verästelt, aber stark mit Warzen und Knötchen besetzt. Dermalia, Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Trachynotidae nov. fam. Trichter- oder ohrförmige Rhizomorina mit winzigen, zerstreut liegenden Ostien an der Unterseite, und auf warzigen Höckern liegenden Postiken-Gruppen an der Oberseite. Die großen und schlanken Rhizoklone sind gestreckt oder schwach gekrümmt, mehr oder weniger stark verzweigt, aber nur mäßig mit Dornen besetzt. Als Dermalia reich verzweigte Kieselplättchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Leiodorellidae nov. fam. Dünn- oder dickwandige, trichter- oder ohrförmige, plattige, knollige oder inkrustierende Rhizomorina, die auf beiden Seiten mit Deckschicht überzogen sind und ziemlich große, mehr oder weniger gleichmäßig über die Oberfläche verbreitete, warzenförmig erhöhte oder röhrenartig verlängerte Ostien und Postiken (Papillen) haben. Kanalsystem im Inneren der Wandung wenig entwickelt. Die kleinen Rhizoklone sind meist gestreckt, seltener bogenförmig, an den Enden wenig verästelt, aber mehr oder weniger mit Dornen und langen Zacken besetzt. Als Dermalia stärker verästelte Kieselkörperchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Jura und Kreide.

Familie Amphithelionidae nov. fam. Dickwandige, ohr-, blatt- oder trichterförmige Rhizomorina mit großen, warzenförmig erhöhten oder umwallten Ostien bzw. Postiken auf beiden Seiten. Die Durchspülung erfolgte ohne Vermittlung besonderer Epi- und Aporhysen durch die weiten Maschen der aus anastomosierenden Skelett-Strängen bestehenden Wandung. Die großen, wenig verästelten Rhizoklone sind

meist bogenförmig oder gestreckt und stark mit Warzen besetzt. Deckschichten und Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Heterothelionidae nov. fam. Dick- oder dünnwandige, ohr-, blatt-, schüssel-, trichter- oder kreiselförmige Rhizomorina. Außenseite mit kleinen nadelstichartigen oder pustulösen Ostien. Innenseite mit großen, warzenförmig erhöhten Postiken. Das Kanalsystem im Innern der Wandung ist gut entwickelt. Die kräftigen Rhizoklone sind meist klammer- oder bogenförmig, wenig verästelt, aber mehr oder weniger mit Knötchen und Dornen besetzt. Deckschichten fehlen. Als Megasklere können Amphioxe vorkommen. Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Verruculinidae nov. fam. Dick- oder dünnwandige, ohr-, pilz-, teller- oder trichterförmige Rhizomorina. Außenseite mit kleinen, dicht stehenden, porenartigen oder pustelförmigen Ostien. Innenseite mit großen, zerstreut liegenden und warzenförmig erhöhten Postiken. Die kleinen Rhizoklone sind mehr oder weniger verästelt und mit kurzen Dornen besetzt. Als Dermalia noch kleinere und stärker verästelte Kieselkörperchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Amphichondriidae nov. fam. Dünnwandige, lappige, ohr- oder trichterförmige Rhizomorina, die auf beiden Seiten kleine, dicht nebeneinander liegende, pustelförmige Ostien bezw. Postiken haben. Die sehr kleinen Rhizoklone sind stark verästelt und allenthalben mit kleinen Knötchen und Dornen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Familie Chonellidae nov. fam. Dünnwandige, ohr-, blatt- oder unregelmäßig trichterförmige Rhizomorina mit feinporöser Außenseite und winzigen, zerstreut oder in Gruppen liegenden Postiken. Kanalsystem wohl entwickelt. Die mäßig großen Rhizoklone sind meist gestreckt oder bogenförmig, wenig verästelt, aber mehr oder weniger stark mit Knötchen oder Dornen versehen. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Die nur durch eine einzige Art vom Sudmerberge vertretene kleine Familie der Oncophoridae steht unter allen anderen Kreide-Rhizomorinen schon durch die auffallend massigen, allenthalben mit großen Knötchen besetzten Skelettelemente vollkommen isoliert.

Wenig umfangreich aber, durch markante Charaktere voneinander und den anderen Familien getrennt, sind auch die Cytoraceidae, Lophiophoridae, Coscinostomidae und Trachynotidae.

Die Sonderstellung der Cytoraceidae entnehme ich der Kombination eines aus kleinen, stark verästelten Rhizoklonen bestehenden Stützskeletts mit eigenartigen, von keiner anderen kretazischen Rhizomorine bekannten Differenzierungen des Kanalsystems und der Körperform.

Die Lophiophoridae stehen für sich, weil die Organisations-Eigentümlichkeiten des Körpers- und Skelettbaus noch durch Besonderheiten des Dermal-Apparats gehoben werden.

Die Coscinostomidae und Trachynotidae unterscheiden sich von den anderen Familien, auch abgesehen von den vorhandenen und erheblichen strukturellen Differenzen, durch den besonderen, in beiden Familien ziemlich gleichartigen Bau des Aporhysal-Systems. Sonst stehen sie sich fern, wie die erheblichen Größen- und Formverschiedenheiten der Rhizoklone und die bei den Trachynotidae vorhandenen, bei den Coscinostomidae fehlenden Dermalia anzeigen.

Die beiden Familien der Seliscothonidae und Jereicidae hätte ich nicht getrennt, wenn für die Gruppierung lediglich der Habitus der Rhizoklone bestimmend war. In diesen Bestandteilen sind sich Seliscothonidae und Jereicidae nicht unähnlich. Gegen eine Vereinigung sprachen aber die Verschiedenheiten der dermalen Skelett-Teile und der bei den Seliscothonidae primitive, bei den Jereicidae stark differenzierte Bau des Kanalsystems.

Die Familien Amphithelionidae und Leiodorellidae enthalten die Formen mit großen, warzenförmig erhöhten Ostien und Postiken (Papillen) an beiden Seiten. Die äußere Ähnlichkeit zwischen manchen Arten der einen und der anderen Familie kann weit gehen. Die histologischen Grundlagen beider Gruppen sind aber außerordentlich verschieden.

Die Charaktere, welche die Abzweigung der Amphichondriidae bedingen, entwickle ich in erster Linie aus der ausgesprochenen Eigenart der Elementar-Körperchen des Skeletts, aber auch aus Besonderheiten des Kanalsystems.

Heterothelionidae und Verruculinidae, welche den größten Teil der früheren Verruculina-Arten aufnehmen, unterscheiden sich von den anderen Familien durch die äußere und innere Organisation, voneinander u. a. durch dimensional und morphologisch stark divergierende Elementar-Körperchen.

Etwa das gleiche läßt sich von den Leiochoniidae, den Aulosomidae und den Chonellidae sagen.

Das genus Bolidium Zittel und die Astrobolia-Arten aus der oberen Kreide von Nordwestdeutschland, welche Zittel den Rhizomorina unterstellte, werden diesen Platz nicht behaupten können. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich die einzige Bolidium-Art, die Zittel nennt, Amorphospongia palmata F. A. Roem. aus dem Emscher des Sudmerberges (Spong. S. 55, Taf. XIX, Fig. 8) der Gattung Pachinion Zitt. unterordne. Daß die Spezies nicht zu den Rhizomorina sondern zu den Dicranocladina gehöre, zeigen einigermaßen deutlich die von Zittel (Stud. II, Taf. IV, Fig. 8) abgebildeten Fragmente der Elementar-Körperchen des Skeletts. Die habituellen Eigentümlichkeiten des Schwammkörpers, die in Roemers Abbildung von Bolidium palmatum gut zum Ausdrucke kommen, weisen sodann auf die Gattung Pachinion und sprechen für ein durch starke Entwicklung von Deckschicht oder durch Erhaltungsbesonderheiten paragasterlos erscheinendes Stück von Pachinion familiare Roem. sp. Wenn aber auch die spezielleren Zusammenhänge strittig blieben, zu den Rhizomorina gehört Bolidium Zitt. nicht.

Von den nordwestdeutschen Astrobolia-Arten Zittels gehört Asterospongia globosa Roemer zweifellos zu den Sphaerokladinen; Stellispongia hemisphaerica Roem. ebenso zweifellos zu den Tetracladina. Auch Stellispongia conglomerata Roem. und Asterospongia tenella Roem. möchte ich auf Grund gewisser, auch bei anderen Tetrakladinen auftretenden Eigenheiten der Oberflächen-Skulpturen für Tetrakladinen halten. Den tatsächlichen Beweis kann ich nicht führen, weil die Skelette dieser beiden Arten nicht bekannt sind.

Die in meiner früheren Arbeit aufgestellte Gattung Coelosphaeroma bleibt in bezug auf die Familienzugehörigkeit noch unsicher, weil die Skeletterhaltung des einzigen Exemplars der genotypischen Spezies Coelosphaeroma appendiculata Schrm. wohl die Feststellung ermöglichte, daß Coelosphaeroma zu den Rhizomorina gehört, für weitergehende Ableitungen der spezielleren Klassifikation aber nicht ausreichte.

Stammesgeschichtliche Beziehungen der Kreide-Rhizomorinen zu den rezenten und jurassischen Gruppen

Für die lebenden Rhizomorina sind die vier Familien Neopeltidae Sollas, Cladopeltidae Sollas (= Siphonidiidae Lendenf.), Scleritodermidae Sollas und Azoricidae Sollas (= Leiodermatiidae Lendenf.) aufgestellt worden.

Die Familie Neopeltidae enthält nur das Genus Neopelta O. Schm. mit den Arten N. perfecta O. Schm. und N. imperfecta O. Schm. aus dem Golf von Mexiko und dem tropischen atlantischen Ozean. Beide dürften in Beziehungen zu Vorkommnissen aus der oberen Kreide stehen. Im Mukronaten-Senon von Misburg habe ich nämlich als isolierte Einschwemmungen elliptische ungestielte Kieselscheibchen gefunden (Taf. V, Fig. 6), welche den Dermalia von Neopelta perfecta O. Schm. (Spong. d. Meerb. v. Mexiko, Taf. V, Fig. 3) sehr ähnlich sind. (Diese Ähnlichkeit könnte allerdings auch auf konvergenter Entwicklung der Dermalia in einer ganz anderen Reihe beruhen.) In der oberen Kreide finden sich sodann nicht selten Kieselplättchen, die mit den von O. Schmidt (a. a. O. Taf. IX, Fig. 11) abgebildeten Dermalia von Neopelta imperfecta vollkommen übereinstimmen (vgl. Taf. V, Fig. 1 dieser Arbeit). Sie stammen zweifellos von Plinthosella-Arten, also von jener eigentümlichen Gruppe der Tetracladina (**nicht** Rhizomorina), deren Dermalia nicht tetrakrepid sind. Bei der höchst eigenartigen Form und Skulptur der Kieselplättchen ist hier jeder Gedanke an Konvergenzen von der Hand zu weisen, zumal O. Schmidt die Desme der lebenden Art, die er leider nicht abgebildet hat, als „oft knorrig" (Lendenfeld schreibt „zuweilen dreistrahlig"), wie ja auch die Desme von Plinthosella sind, bezeichnet. Ich glaube darum nicht, daß eine Nachuntersuchung des rezenten Materials die beiden Neopelta-Arten in derselben Familie, geschweige denn in derselben Gattung belassen wird, halte es vielmehr für sicher, daß Neopelta imperfecta einen jetzt noch lebenden Ausläufer der Tetrakladinen-Gattung Plinthosella Zitt. darstellt, und daß nur Neopelta perfecta (mit monokrepiden Desmen und Dermalia) eine Rhizomorine ist. Auf die phylogenetischen Spekulationen, welche O. Schmidt an die beiden Neopelta-Arten geknüpft hat, gehe ich nicht ein, weil sie nur noch historisches Interesse haben.

Die Cladopeltidae Sollas umfassen die beiden lebenden Spezies der Gattung Siphonidium O. Schmidt. Als besonders auffallende Skelett-Charaktere besitzen sie monokrepide, paratangential ausgebreitete, reich verzweigte (Phyllotriaen-ähnliche) Dermalia. Die kräftigen Rhizoklone sind mehr oder weniger verästelt. (Sie sind aber nicht kleiner als die Dermalia, wie Lendenfeld irrtümlich S. 143 der „Tetraxonia" schreibt, sondern größer, wie aus den schönen Abbildungen des Challenger-Werks hervorgeht. Sollas hat die Dermalia 292 ×, die Rhizoklone 95 × vergrößert.) Auch an diese Gruppe kann ich mehrere Arten aus der oberen Kreide anschließen, welche zu den genera Pachysalax Schrm. und Lophiophora Schrm. gehören.

Ich bin gewiß, daß auch noch unter den zahlreichen lebenden Arten der Familien Scleritodermidae Sollas und Azoricidae Sollas eine Anzahl Endformen von aus der oberen Kreide bekannten Reihen versteckt sind. Die Ermittlung der Zusammenhänge ist aber noch nicht möglich, weil die zoologische Literatur gute Darstellungen mazerierter Skelette vermissen läßt und weil die zoologische Forschung erst durch Herstellung von Serien-Bildern der Rhizoklone der lebenden Arten eine breitere Grundlage für vergleichende Untersuchungen schaffen muß. Bei der Nachprüfung des rezenten Materials, die sehr zu begrüßen wäre, wird es ohne tiefgreifende Veränderungen des Inhalts der Familien Scleritodermidae und Azoricidae nicht abgehen. Eine Betrachtung der von Sollas im Challenger-Report abgebildeten Rhizoklone der Azorica-Arten, oder eine Prüfung der von Lendenfeld in den „Tetraxonia“ zum genus Leiodermatium vereinigten Spezies zeigt deutlich, daß die dimensionalen und morphologischen Besonderheiten der Rhizoklone nicht die Beachtung gefunden haben, welche sie als wichtige Hilfsmittel zur Ermittlung des Verwandtschaftsgrades verdienen.

Wenn auch die tatsächlichen Zusammenhänge zwischen den Rhizomorina der Kreide und der Jetztzeit im einzelnen noch vielfach verhüllt sind, so zeigt sich doch, daß die gesamten lebenden Rhizomorina breitflächig in der Fauna der oberen Kreide wurzeln, und daß die Veränderungen vom Ausgange des mesozoischen Zeitalters bis heute in einer erheblichen Verringerung des Faunen-Inhalts und Umfangs, mit den aus der verminderten Vitalität des ganzen Komplexes der Rhizomorina hervorgehenden Folgen für die äußere und innere Organisation der Arten zum Ausdruck kommen.

Das stammesgeschichtliche Verhältnis der kretazischen zu den jurassischen Rhizomorina, wie es sich in der spongiologischen Literatur darstellt, ist vollkommen undurchsichtig. Man bekommt etwa den Eindruck, daß jeder Zusammenhang fehle. Um eine Klärung anzubahnen, auch zur Beschaffung stratigraphisch einwandfreien Materials, das eine sichere Basis für die von mir begonnene Revision der Spongien-Fauna des oberen Jura von Süddeutschland abgeben kann, habe ich den schwäbischen und fränkischen Jura häufiger besucht, wobei mir, wie ich sehr dankbar anerkenne, die Führung eines guten Kenners der schwäbischen Fundstellen, des Herrn Rechnungsrat Kuno Feifel in Stuttgart, von großem Wert war.

Schon die vorläufige Untersuchung der Aufsammlungen hat ergeben, daß Zittels Satz (Stud. II, S. 40), eine stetige und allmähliche Entwicklung der fossilen Lithistiden ließe sich nicht nachweisen, auch in bezug auf die Rhizomorina in dieser Unbedingtheit nicht mehr zu halten ist. Die meisten jurassischen Stämmchen scheinen allerdings eine Fortsetzung in der Kreide nicht zu finden. So erlöschen u. a. wohl die Corallidien, die Cnemidiastren der rimulosum- und pluristellatum-Gruppen, die Pyrgochonia- und die Discostroma-Arten. Dagegen glaube ich eine von Kolb als Platychonia compressa beschriebene Art vom Sozenhausener Bühl, dem bekannten Fundpunkte schön erhaltener Korallen, als jurassisches Glied eines in der oberen Kreide durch Pachyselis auriformis Roem. sp. vertretenen Kreises ansprechen zu können. Ferner scheint mir ein enger Zusammenhang von Leiodorella tubata Quenst. sp. aus dem oberen Weißjura mit neu entdeckten Spezies der oberen Kreide, die ich in dieser Arbeit als Amphistomien beschreibe, kaum zweifelhaft. Für wahrscheinlich halte ich es endlich, daß die eigentümliche und isoliert stehende Gruppe der Cytoraceen aus der oberen Kreide auf den u. a. durch Cnemidiastrum variabile Kolb repräsentierten Formenkreis aus dem oberen Jura zurückgehe.

Zwischen jenen jurassischen und den kretazischen Formen bestehen in allen drei Fällen in bezug auf Körperform und Kanalsystem weitgehende Übereinstimmungen. Damit allein wäre aber wenig bewiesen, weil diese Gleichsinnigkeiten ja auch auf zufälligen Häufungen von Konvergenz-Erscheinungen beruhen könnten. Den Ausschlag müssen auch hier die Charaktere der Rhizoklone geben. Wie die Aufnahmen zeigen, sind Größenverschiedenheiten zwischen den Rhizoklonen der in Beziehung gesetzten Arten kaum vorhanden. Auch die Formverschiedenheiten sind gering. So sind die Rhizoklone von Platychonia compressa Kolb (Taf. I, Fig. 9) und von Pachyselis auriformis Roem. sp. (Taf. I, Fig. 8) vorwiegend gestreckt, von Cnemidiastrum variabile Kolb (Taf. II, Fig. 6 u. 7) und Cytoracea turbinata Schrm. (Taf. II, Fig. 5) durch Ausbildung von Zygomen mehr oder weniger verästelt. Auch kommen sowohl bei Cnemidiastrum variabile wie bei den Cytoracea-Arten zwei Formen von Rhizoklonen vor, mehr oder weniger glatte mit Dornen, und warzige mit Knötchen (Taf. II, Fig. 7 u. 8). Ähnliche Übereinstimmungen der Form bestehen im Skelett der jurassischen Leioderellen und der kretazischen Amphistomien (Taf. II, Fig. 13 u. 14). Eine Eigentümlichkeit der Organisation ist aber vorhanden, durch welche die Rhizoklone der drei jurassischen Arten auf der einen Seite mit den Rhizoklonen aller drei kretazischen auf der anderen divergieren. Die Elementar-Körperchen der jurassischen Arten haben nämlich durchgängig plumpere und massigere Epirhabde und weniger differenzierte Zygome; sie sind in ihrer Funktion als elementare Bestandteile eines stützenden und tragenden Gerüsts primitiver gebaut.

Ist diese Deutung der morphologischen Verschiedenheiten zutreffend, so wird man auf der Suche nach den Ursachen in erster Linie an die große Altersverschiedenheit der jurassischen und kretazischen Rhizomorinen und die vorauszusetzende Abhängigkeit der Organisations-Stufen des Skeletts vom erdgeschichtlichen Alter denken. Ich habe mir aber auch die Frage vorgelegt, ob nicht die Eigenheiten der von jurassischen Rhizomorina stammenden Desme eine Folge anderer statischer Beanspruchung sein könnten. Ich dachte dabei an die verhältnismäßig geringe Tiefe des Weißjura-Meeres, die durch das überaus häufige, bisher merkwürdigerweise übersehene Vorkommen von Kalkalgen in den Schwamm-Horizonten des unteren und mittleren Weißjura, und durch das häufige Vorkommen von Korallen im oberen Weißjura angezeigt wird. Zur Klärung dieser Frage habe ich Skelettelemente von Cytoracea- und Seliscothon-Arten aus dem Emscher des Sudmerberges, also von ausgesprochenen Küsten-Ablagerungen, mit Skelettelementen von Spezies derselben Genera, die aber der abyssalen Fazies der oberen Kreide entnommen wurden, verglichen. Nennenswerte Bau-Verschiedenheiten ergaben sich nicht.

Von den vielen vorauszusetzenden, phyletischen Reihen der Rhizomorina war bisher immer nur der kurze Entwicklungs-Abschnitt bekannt, der durch den Nachweis des einen oder anderen Gliedes und Formenkreises entweder aus den Meeren der Jetztzeit, oder aus der Kreide, oder aus der Jura-Formation festgelegt wurde. Sichere Schlüsse auf die Dauer der Verkettungen und das Zeitmaß der Abänderungen, welche die verschiedenen Organisations-Bestandteile betreffen, konnte man aus dem Wechsel der Erscheinungen, den wir Arten nennen, nicht ziehen. Für die Stammesgeschichte der Rhizomorina ist darum der tatsächliche Nachweis von mehrere Formationen überdauernden Entwicklungs-Abschnitten aus verschiedenen, nebeneinander laufenden Stämmchen von großer Bedeutung.

Soweit meine Ausführungen über die Reihen Cnemidiastrum variabile — Cytoracea turbinata, Platychonia compressa — Pachyselis auriformis, Leiodorella-Amphistomium noch der Ergänzung in den Einzelheiten bedürfen, verweise ich auf die entsprechenden Abschnitte der Artenbeschreibung. Hier fasse ich nur die stammesgeschichtlich wichtigsten Tatsachen zusammen:

In den drei Stämmchen ändern sich vom oberen Jura bis in die obere Kreide wohl die Körper-Dimensionen und die dimensionalen Differenzierungen des Kanalsystems, aber nicht die ursprünglichen Schemen der Bauformen der Schwammkörper und die funktionellen Differenzierungen des Kanalsystems. Größe und allgemeine Gestalt der Elementar-Körperchen des Skeletts bleiben annähernd konstant. Die vorhandenen geringen Verschiedenheiten zwischen den Rhizoklonen bestehen in massigeren Epirhabden und einfacheren Zygomen bei den Rhizoklonen der jurassischen Rhizomorina und sind — hier beginnt die Hypothese — auf eine durch die Altersverschiedenheit bedingte Verschiedenheit der Organisations-Stufe der Skelette zurückzuführen.

Für die Stammesgeschichte, zunächst der drei Reihen, ergeben sich aus den angeführten Tatsachen weitgehende Folgerungen.

Da sich die Bau-Schemen der Schwammkörper (z. B. „kreiselförmige Schwammkörper mit röhrenförmigem Paragaster" — Cnemidiastrum variabile, Cytoracea turbinata) und die funktionellen Differenzierungen des Kanalsystems (z. B. „beide Seiten mit warzenförmig erhöhten Ostien und Postiken" — Leiodorella, Amphistomium) durch zweier Formationen Dauer unverändert erhalten, müssen die Abzweigungs-Stellen, wo sich die in ihrer Dauer übersehbaren Reihen von verwandten (hypothetischen) Arten-Reihen gleichen Skelett-, aber verschiedenen Körperbaus und verschiedener funktioneller Differenzierung des Kanalsystems schieden, zum mindesten jenseits der unteren Grenzen der älteren Formation, hier der Jura-Formation liegen. Wie weit die Zwischenformen, welche, in der Terminologie der Systematik ausgedrückt, etwa Genera einer Familie verbinden würden, zurückliegen, ist kaum zu vermuten. Nach allem, was über Vorkommen und Erhaltung von Kieselspongien in präjurassischen Ablagerungen bekannt ist, kann aber angenommen werden, daß ihr tatsächlicher Nachweis großen Schwierigkeiten begegnen wird.

Geradezu aussichtslos dürften alle Versuche sein, Bindeglieder zwischen den Familien der Rhizomorina unmittelbar nachzuweisen. Da sich die Charaktere der Elementar-Körperchen des Skeletts, welche für die Familien-Begriffe etwa die Bedeutung haben wie für die Gattungs-Begriffe Bau-Schema des Körpers und Entwicklung des Kanalsystems, während der Dauer der Jura- und Kreide-Formation kaum abändern, gilt das über die Abzweigung der Genera Gesagte mutatis mutandis, und mit einer weiteren und erheblichen Zurückverlegung etwaiger Gabelungs-Stellen, auch für die Verbindung der Familien. Nun kommt aber noch ein zweites Moment hinzu, welches jeden Gedanken an den tatsächlichen Nachweis von Übergangsformen vollkommen illusorisch macht. Es ergibt sich aus den bei der Vergleichung der jurassischen und kretazischen Skelette erkennbaren Abstufungen der Zygosen-Bildung. Wir sehen, daß sich im Laufe der Entwicklung die Fähigkeit der Skelett-Elemente, durch Bildung von Zygomen starre Gerüste zu bilden, vervollkommnet und werden darum annehmen dürfen, daß am Anfange dieser Entwicklung Formen standen, deren Skelett-Elemente wegen der Primitivität der Zygome nur locker verbunden waren oder gar jeder Verbindung ermangelten. Es liegt auf der Hand, daß sich die winzigen Skelett-Teile derartig organisierter Schwammkörper nicht einmal

unter besonders günstigen Bedingungen hätten erhalten können, geschweige denn in den Gesteinen der paläozoischen, wenn nicht archäozoischen Schichten-Komplexe, wo man sie suchen müßte.

Die Anfänge der Rhizomorina werden demnach der Beobachtung für immer entzogen sein. Trotzdem wird man einem letzten Problem, welches sich in der Frage nach der Polyphylie oder Monophylie der Rhizomorina erhebt, nicht auszuweichen brauchen. Die sehr erheblichen und fundamentalen, Form- und Größe der Desme und Dermalia betreffenden Unterschiede zwischen manchen Gruppen, die Verschiedenartigkeit der Megasklere und Mikrosklere (z. B. style und tylostyle Megasklere bei den rezenten Siphonidiidae, sigme Mikrosklere bei den rezenten Scleritodermiden), endlich die zahlreichen Analogien[1]), welche in dieser Arbeit nachgewiesen werden, sprechen für Vielstämmigkeit. Ob die Rhizomorina zum Teil in Stämmen der monaxonen Silicea mit unverbundenen Nadeln des regulären Typus wurzeln, oder ob ihre primitivsten Formen schon die Fähigkeit der Zygosenbildung mitbrachten, ist allerdings nicht zu sagen, wenn auch die Wahrscheinlichkeit mehr für die zweite Möglichkeit spricht. Mit der größten Bestimmtheit sind aber die aufgetauchten Hypothesen eines unmittelbaren Zusammenhanges der Rhizomorina mit Komplexen der tetraxonen Silicea (Tetracladina u. a.) abzulehnen, denn die Stammesgeschichte der Kieselspongien kennt keine einwandsfreie Beobachtung, die für solche Vermutungen auch nur die schwächste Stütze abgäbe.

Familie Seliscothonidae nov. fam.

Teller-, trichter-, kreisel-, ohrförmige, unregelmäßig lappige oder zylindrische Rhizomorina mit feinporöser oder durch Lamellen-Struktur der Wandung längsgestreifter Außenseite, und mit porenförmigen, pustelartigen oder warzenförmig erhöhten Postiken besetzter Innenseite. Besondere Epi- und Aporhysen sind (im Skelett) nicht entwickelt. Die großen Rhizoklone sind meist gestreckt oder nur leicht gekrümmt und wenig verästelt, aber mit Dornen und Zacken besetzt. Die Dermalia sind kleine, mehr oder weniger stark verästelte Kieselplättchen. Als Megasklere können Amphioxe vorkommen. Mikrosklere nicht beobachtet.

Kreide und Jura.

Gattung Seliscothon Zittel. 1878

Abbildungen der Skelettelemente Taf. I, Fig. 4—7

Der ziemlich dickwandige Schwammkörper bildet gestielte, mehr oder weniger regelmäßige Trichter, Teller, Scheiben, Kreisel usw. Außenseite mit Radial-Streifung, die durch lamellöse Struktur der Wandung entsteht, oder feinporös (scheinbar dicht). Innenseite (Oberseite) mit porenförmigen, pustelförmigen oder warzenförmigen Postiken. Besondere Epi- und Aporhysen sind im Innern der Wandung nicht entwickelt. Die Rhizoklone sind groß und schlank. Schaft gestreckt oder bogenförmig, reich mit Dornen und Zacken besetzt. Endständige Zygome meist schwach entwickelt. Die Dermalia sind winzige, stark verästelte Kieselplättchen. Als Megasklere große Amphioxe, oder ohne Megasklere. Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Die Seliscothon-Arten lassen sich auf drei Hauptlinien verteilen. Als Extreme stehen der durch eine feinporöse Oberseite charakterisierte Mantelli-Typus auf dem einen, der durch großwarzige Postiken gekenn-

---

[1]) Man vergleiche hierzu die Tabelle S. 90.

Tabelle zur Erläuterung einiger Form- und Skulptur-Konvergenzen bei Rhizomorinen. (Zugleich zur vorläufigen Bestimmung der Gattungen und Familien aller Arten aus der oberen Kreide von NWDeutschland, die zu den Genera **Verruculina** und **Amphithelion** in K. A. von Zittels Fassung der Gattungs-Begriffe gehören.)

					Abbildungen der Rhizoklone
Schüssel-, becher-, ohrförmige usw. Rhizomorina mit dicker Wandung (ca. 1 cm und darüber dick)	Warzenförmige Ostien und Postiken (Papillen) an beiden Seiten. (Amphithelion Zitt.)	Mit Deckschicht. Papillen an beiden Seiten gleich groß und gleichmäßig verbreitet		gen. Amphistomium n. gen. (Amphistomium aequabile Schrm.) (fam. Leiodorellidae Schrm.)	Taf. II, Fig. 13
		Ohne Deckschicht. Papillen an der Innenseite größer und weiter auseinanderliegend		gen. Amphithelion Zitt. emend. (fam. Amphithelionidae Schrm.)	Taf. III, Fig. 1
	Warzenförmig erhöhte Postiken (Papillen) nur an der Innenseite. (Verruculina Zitt.)	Außenseite mit feinporöser Deckschicht (ohne erkennbare Ostien)		gen. Seliscothon Zitt. (S. verrucosum Schrm.) (fam. Seliscothonidae Schrm.)	Taf. I, Fig. 4
		Außenseite mit zerstreut oder in Gruppen liegenden, poren- oder pustelförmigen Ostien		gen. Sporadothelion n. gen. (fam. Heterothelionidae Schrm.)	Taf. III, Fig. 4
		Außenseite mit nebeneinander liegenden, poren- oder pustelförmigen Ostien	Ausgefüllt, trichterförmig oder kreiselförmig, sehr dickwandig, Ostien mit unbewaffnetem Auge gut erkennbar	gen. Heterothelion n. gen. (fam. Heterothelionidae (Schrm.)	Taf. III, Fig. 2 u. 3
			Ohr- oder trichterförmig, mit plattiger Wandung, dickwandig, Ostien mit unbewaffnetem Auge noch erkennbar	gen. Verruculina Zitt. emend. (fam. Verruculinidae Schrm.)	Taf. III, Fig. 6
			Ohr- oder trichterförmig, mit mäßig dicker Wandung, Ostien mit unbewaffnetem Auge nicht mehr deutlich unterscheidbar	gen. Cryptothelion n. gen. (fam. Heterothelionidae Schrm.)	Taf. III, Fig. 5
Schüssel-, becher-, ohrförmige usw. Rhizomorina mit dünner Wandung (ca. 0,6 cm und weniger dick)	Ohne Deckschicht. Beide Seiten mit kleinen, dicht nebeneinander liegenden, pustelförmigen Ostien uod Postiken (Amphithelion Zitt.)			gen. Amphichondrium n. gen. (fam. Amphichondriidae Schrm.)	Taf. III, Fig, 12
	Außenseite mit kleinen, poren- oder pustelförmigen Ostien. Innenseite mit warzenförmig erhöhten Postiken. (Verruculina Zitt.)		Postiken gleichmäßig verbreitet	gen. Chondriophyllum n. gen. (fam. Verruculinidae Schrm.)	Taf. III, Fig. 13
			Postiken von sternförmig gruppierten Aporhysen umgeben	gen. Coscinostoma Schrm. (fam. Chonellidae Schrm.)	Taf. III, Fig. 8
	Mit Deckschicht. Beide Seiten mit größeren, warzenförmig erhöhten Ostien und Postiken (Amphithelion Zitt.)			gen. Amphistomium n. gen. (Amphistomium spinatum Schrm.) (fam. Leiodorellidae Schrm.)	

zeichnete verrucosum-Typus auf dem anderen Flügel. Morphologisch vermittelt zwischen diesen beiden die planum-Gruppe mit nadelstich- oder pustelförmigen Postiken. Die frühesten Mutationen von S. Mantelli Goldf. sp. und S. planum Phill. sp. sind aus dem Scaphiten-Turon bekannt. Im Emscher kommen die verrucosum-Formen hinzu. Von da ab ist die weitere Entwicklung sämtlicher Reihen bis in das Ober-Senon zu verfolgen. An diese drei Gruppen, von denen ausgezeichnet erhaltene Individuen namentlich in der Pläner- und Kalkmergel-Fazies gefunden werden, schließen sich zahlreiche Vorkommnisse aus litoralen Ablagerungen (Sudmerberg, Glentorf, Adenstedt-Bülten usw.) mehr oder weniger eng an. Leider sind aber die näheren Zusammenhänge meist nicht zu ergründen, weil in den grobkörnigen Sedimenten die für die Unterscheidung maßgebende Skulptur der Oberseite zu sehr mitgenommen wird.

Die gute Skelett-Erhaltung meines Materials hat es ermöglicht, Serien der Rhizoklone von S. planum Phill. sp., S. Mantelli Goldf. sp. und S. verrucosum Schrm., und zwar von Exemplaren gleichen erdgeschichtlichen Alters (Mukronaten-Senon von Misburg), mikrophotographisch festzulegen (Taf. I, Fig. 4, 5, 6, 7). Wie die Abbildungen zeigen, sind beachtenswerte Verschiedenheiten der Form oder Größe zwischen den Elementar-Körperchen dieser drei Arten nicht vorhanden. Die Sonderung in Arten von recht verschiedener Körperform und Oberflächen-Skulptur kommt demnach im Habitus der Elementar-Körperchen des Skeletts dieser Arten gar nicht oder nur schwach zum Ausdruck. Hieraus (und aus Analogien, die ich bei anderen Genera auffand) glaubte ich die für die Stammesgeschichte und Systematik wichtige Folgerung ableiten zu dürfen, daß ausgeprägte morphologische und dimensionale Verschiedenheiten zwischen Skelettelementen von Rhizomorinen des gleichen erdgeschichtlichen Alters gegen nahe Verwandtschaftsgrade sprechen.

Arten:

Seliscothon planum Phill. sp. (Schrammen, Kieselsp. I, S. 163.) Abbildung der Skelettelemente: Taf. I, Fig. 6 dieser Arbeit.

Seliscothon Mantelli Goldf. sp. (Schrammen, Kieselsp. I, S. 165.) Abbildung der Skelettelemente: Taf. I, Fig. 7 dieser Arbeit.

Seliscothon pingue Schrm. (Schrammen, Kieselsp. I, S. 165.)

Seliscothon marginatum Roem. sp. (Schrammen, Kieselsp. S. 166.)

Meinen früheren Ausführungen über diese Arten habe ich nichts hinzuzufügen.

Anmerkung zur Tabelle S. 90. Zittel zog zur Gattung Verruculina alle Rhizomorina der Kreide, die auf der Oberseite warzenförmig erhöhte Postiken, auf der Unterseite porenförmige Ostien haben. Zum Genus Amphithelion stellte Zittel die kretazischen Rhizomorina mit warzenförmig erhöhten Ostien bzw. Postiken auf beiden Seiten. — Wie die Tabelle in Verbindung mit den mikrophotographischen Aufnahmen der Skelettelemente erläutert, enthalten die beiden Genera in dieser Fassung eine Fülle von Gruppen, deren Arten einander zwar in Körperform und Oberflächen-Skulptur mehr oder weniger ähnlich sehen, auf Grund der Verschiedenheiten zwischen den Elementar-Körperchen des Skeletts aber auf 10 Genera aus 7 Familien zu verteilen sind. (Besonders schöne Beispiele konvergierender Gestaltungen und Skulpturen bei stark divergierenden Strukturen bieten die Amphithelion-Skulptur tragenden Arten der Genera Amphistomium Schrm. (Rhizoklone Taf. II, Fig. 13), Amphichondrium Schrm. (Rhizoklone Taf. III, Fig. 12) und Amphithelion Zitt. emend. Schrm.[1]) (Rhizoklone Taf. III, Fig. 1).)

---

[1]) Die Namen Amphithelion und Verruculina behalte ich nur unter gebotener Abänderung der früher mit ihnen verbundenen Begriffe bei.



Seliscothon planum Phill. sp., var. pustulosa nov. var.

1912. Seliscothon planum Phill. sp., aberratio pustulosa Schrm., Kieselsp. I, S. 166

Meine frühere Auffassung von der aberranten Natur des Belegstückes war darauf gegründet, daß es als einziges unter den zahlreichen und gut erhaltenen Exemplaren von Seliscothon planum Phill. sp., die ich in Händen hatte, kleinwarzige Postiken aufweist. Seither habe ich am Sudmerberge und im Mukronaten-Senon von Misburg noch mehrere ähnliche Stücke auffinden können. Die Vorkommnisse aus dem Mukronaten-Senon stimmen in Größe und Anordnung der warzenförmigen Postiken mit typischen Exemplaren von S. planum, bei denen die Postiken porenförmig oder höchstens pustelartig sind, überein. An den beiden Stücken aus dem Emscher des Sudmerberges, die ich besitze, sind dagegen die Wärzchen etwas größer, und auch weiter voneinander entfernt (10—12 auf 1 □cm). Dadurch entsteht eine Oberseiten-Skulptur, die etwa die Mitte hält zwischen der großwarzigen Oberseite von Seliscothon verrucosum Schrm. und den obersenonen pustulösen Formen des S. planum Phill. sp. Aus dieser Tatsache ist aber ein engerer verwandtschaftlicher Zusammenhang zwischen S. verrucosum und S. planum nicht herzuleiten. Gegen eine solche Annahme würden schon die großen Amphioxe sprechen, die massenhaft im Skelett von S. planum vorkommen, während sie bei S. verrucosum vollkommen fehlen.

Seliscothon Mantelli Goldf. sp., ohrförmige Varietät und kreiselförmige Aberration

In der Kalkmergel-Fazies bevorzugt S. Mantelli flachtrichterförmige Gestaltungen. Im Mukronaten-Senon von Misburg habe ich aber im Laufe der Jahre auch zwei ohrförmige Stücke gefunden, die mir erwähnenswert scheinen, weil derartige Vorkommnisse leicht mit ähnlich geformten Individuen von Pachyselis auriformis Roem. sp. verwechselt werden können. Differential-diagnostisch ausschlaggebend ist die deutlich ausgeprägte (Seliscothon) oder kaum erkennbare (Pachyselis) Radialstreifung der Außenseite (abgesehen von den Verschiedenheiten zwischen den Rhizoklonen).

Die Form, welche ich für eine Aberration halte, weil sie im Bau merkwürdig von allen beobachteten Varianten des Typus abweicht und bis heute ein vereinzeltes Vorkommnis geblieben ist, stammt aus der Quadraten-Kreide von Höver. Der plumpe, ohne Stiel 4 cm hohe, am Scheitel 4,5—5 cm dicke Schwammkörper ist kreiselförmig. Die stumpfkantig gegen die Außenseite abgesetzte Scheitelfläche ist in der Mitte leicht vertieft, am Rande abgerundet und, wie typische Stücke der Stammform, mit kleinen (0,5—1 mm weiten), dicht nebeneinander liegenden Postiken, die aber den Rand freilassen, bedeckt. Die Unterseite bildet mehrere konzentrische Wülste und zeigt, wohl infolge einer Wachstums-Behinderung, nur undeutlich die Radialstreifung der Seliscothone. Wenn es auch nicht ganz ausgeschlossen ist, daß das Schwämmchen einen eigenen seltenen Formenkreis vertritt, so spricht die sozusagen krüppelhafte Gestalt doch eher für ein pathologisches Individuum.

Seliscothon verrucosum nov. sp.

Taf. XV, Fig. 7. — Taf. I, Fig. 4, 5. (Skelettelemente)

S. verrucosum ist ohr-, blatt- oder unregelmäßig trichterförmig, seltener teller- oder scheibenförmig. Die Wandung ist plattig und am abgerundeten oder leicht abgestutzten Rande ca. 1 cm oder nur wenig

darüber dick; der Stiel mehr oder weniger lang, und gut bewurzelt. Unterseite feinporös (scheinbar dicht), Oberseite mit großen (ca. 1,5 mm weiten), warzenförmig erhöhten Postiken (Papillen), die gleichmäßig über die bei guter Erhaltung mit glatter Deckschicht überzogene Oberfläche verbreitet sind (5—10 auf 1 □cm) oder in kurzen unregelmäßigen Reihen stehen. Mittelgroße Individuen sind etwa handgroß und darüber. (Ein prachtvoll erhaltenes scheibenförmiges Exemplar meiner Sammlung hat einen Durchmesser von ca. 25 cm.)

Die Spezies ist sehr leicht mit Verruculina aurita Roem. sp. und auch mit Cryptothelion geminum Schrm. zu verwechseln. (Über ihren Charakter wurde ich mir selber erst vollkommen klar, als ich die Skelette aller Verruculinen (im Sinne Zittels) nachprüfte.) Bei gleicher Form und Größe des Schwammkörpers, gleich dicker oder nur wenig stärkerer Wandung und ganz ähnlicher Größe und Anordnung der warzigen Postiken besitzt aber Verruculina aurita an der Unterseite deutlich erkennbare pustelartige Ostien. An abgeriebenen oder angeätzten Stellen der Oberfläche der Unterseite bleiben bei Verruculina aurita die Ostien als winzige, gleichmäßig verbreitete, nadelstichartige Öffnungen erkennbar, während bei Seliscothon verrucosum die Radialstruktur der Wandung zum Vorschein kommt. Ferner zeigt der Rand der Verruculina kräftige anastomosierende Aporhysalfurchen, während der Rand der Seliscothon-Art gleichmäßig porös ist. — Cryptothelion geminum Schrm. ist bei gleicher Körperform etwas dünnwandiger, hat kleinere Postiken und eine Außenseite, die zwar dem unbewaffneten Auge feinporös wie die Außenseite der Seliscothon-Art erscheinen kann, aber schon bei der Betrachtung mit einer schwach vergrößernden Lupe porenartige oder pustelförmige Ostien deutlich erkennen läßt. (Die erheblichen Skelettverschiedenheiten zwischen Seliscothon verrucosum, Verruculina aurita und Cryptothelion geminum zeigen die Abbildungen Taf. I, Fig. 4 u. 5 und Taf. III, Fig. 5 u. 6.)

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß Manon seriatoporum F. A. Roem. (Kr. S. 3, Taf. I, Fig. 6) aus dem Emscher des Sudmerberges mit S. verrucosum ident ist. Roemers erste Beschreibung der Oberseite von Manon seriatoporum (a. a. O. S. 3) „innen mit zahlreichen, meist zu mehreren in horizontaler Linie dicht nebeneinander stehenden, stark vorragenden Mündungen“ und auch die spätere (Spong. S. 43) „die Warzen stehen in kurzen horizontalen Reihen und haben glatte Zwischenräume“ (Deckschicht) passen recht gut auf die Oberseite von Seliscothon verrucosum. Die kurze Schilderung der Außenseite „— — — außen mit feinem, dichtem anastomosierendem Gewebe“ stimmt aber nicht zur Abbildung, die an der Außenseite des abgebildeten Stückes ziemlich große, unregelmäßig und mit weiten Abständen über die Oberfläche verbreitete Ostien zeigt. Wenn es auch am Sudmerberge wahrscheinlich eine Roemers Zeichnung entsprechende Spongie gar nicht gegeben hat, so trage ich im Hinblick auf die Existenz mehrerer fast gleich aussehender Arten aus verschiedenen Gattungen und auf den Widerspruch zwischen Roemers Beschreibung und Zeichnung doch Bedenken, den älteren Namen aufzunehmen.

Alter und Fazies: Untersenone Sandmergel; Kalkmergel der Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Sudmerberg (s.), Misburg (z. h.).

Gattung Pachyselis nov. gen.

Der ziemlich dickwandige Schwammkörper bildet unregelmäßig lappige, ohrförmige, blattförmige, mäandrisch gewundene usw. Ausbreitungen. Außenseite feinporös oder mit schwacher Radialstreifung.

Innenseite mit winzigen Postiken. Besondere Epi- und Aporhysen sind innerhalb der Wandung nicht entwickelt. Die Rhizoklone sind groß und gedrungen. Schaft meist gestreckt, seltener bogenförmig, reich mit Dornen und Zacken besetzt. Endständige Zygome schwach entwickelt. Die Dermalia sind winzige, stark verästelte Kieselplättchen. Als Megasklere Amphioxe. Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide und Jura.

Pachyselis auriformis Roem. sp.

Taf. I, Fig. 8 (Rhizoklone)

1912. Chonella auriformis Schrammen, Kieselsp. I, S. 161. (Mit Synonymik)

Nach Zittels Vorgang hatte ich diese Art früher als Chonella auriformis Roem. sp. bezeichnet und beschrieben. Die Nachuntersuchung hat aber ergeben, daß die unter diesem Namen gehenden Formen sich von Chonella tenuis Roem. sp., die Zittel als Typus seiner Gattung Chonella bezeichnet, durch anders geartete Rhizoklone, andere Skelettstruktur und besonderen Bau des Kanalsystems erheblich unterscheiden. Da die Spezies in keinem bereits vorhandenen Genus unterzubringen war, mußte eine neue Gattung aufgestellt werden, deren genotypische Art Pachyselis auriformis Roem. sp. ist. Über die Familienzugehörigkeit von Pachyselis kann kein Zweifel bestehen. Die ziemlich großen, meist geraden und wenig verästelten Rhizoklone, die in Radialstreifung der Oberfläche zum Ausdruck gelangende Lamellen-Struktur der Wandung, das primitive Kanalsystem und die rhabden Megasklere weisen übereinstimmend auf die Familie Seliscothonidae.

Die große stammesgeschichtliche Bedeutung, welche der Art insofern beizulegen ist, als sie wahrscheinlich eine der wenigen Spezies aus der Kreide darstellt, die zu einer Art aus dem oberen Jura in unmittelbare Beziehungen zu setzen sind, und der glückliche Fund eines Exemplars, welches — ein bei Rhizomorinen seltener Fall — durch Behandlung mit Säure-Lösung völlig vom Gestein befreit werden konnte, ohne daß das Skelett den Zusammenhang verlor, erfordern und ermöglichen eine Ergänzung meiner früheren Beschreibung. Die Oberfläche der Außenseite zeigt am korrodierten Skelett eine durch vertikale Skelettzüge verursachte feine Radialstreifung, die aber nur erscheint, wenn die gleichmäßig feinporöse (scheinbar dichte) Deckschicht nicht erhalten ist bzw. mechanisch oder chemisch beseitigt wird. Die Radialstreifung wird undeutlich, wenn die inneren Teile der Wandung aufgeschlossen werden. Indem die radialen Skelettstränge in kurzen Abständen durch Querbalken verbunden werden, entstehen sehr feine (nur unter der Lupe erkennbare) Maschen, die Ostien. An der Innenseite ist das dichte Gewebe der Deckschicht von den nadelstichartigen, dicht nebeneinander liegenden Postiken siebartig durchbrochen. Auch hier stößt man unter der äußersten Skelettlage auf undeutliche Radialstruktur. Im Inneren der Wandung bildet das Skelettgerüst engmaschige, von größeren Kanälen freie Anastomosen, die kaum noch den lamellösen Aufbau der Wandung erkennen lassen. Bei der starken Faltung und Verwachsung der Wandung ist es, namentlich wenn nur Fragmente vorliegen, kaum möglich, aus der äußeren Form des Gebildes zu schließen, welches die Innen- und welches die Außenseite sei. Man wird die feinporöse und stärker radial gestreifte Seite als die äußere, die mit nadelstichartigen Öffnungen bedeckte als die innere anzusehen haben.

Dieselbe Organisation der inneren Wandung zeigen in bezug auf Kanalsystem und Tektonik des Gerüsts auch die mir vorliegenden Exemplare von Platychonia compressa Kolb, jener jurassischen Art, welche ich,

wie in den allgemeinen Ausführungen über die Rhizomorinidae dargelegt wird, für einen unmittelbaren Vorläufer von Pachyselis auriformis halte. An den beiden Stücken vom Sozenhausener Bühl, die ich der Güte des Herrn Rechnungsrat Feifel in Stuttgart verdanke, sind leider die Strukturen der oberflächlich gelegenen Skelettpartien nicht erhalten. Aus Kolbs Artbeschreibung geht aber klar hervor, daß die Oberfläche von Platychonia compressa radial gestreift ist.

Gattung Rhabdotum nov. gen.

Schwammkörper walzen- oder keulenförmig, kurzgestielt aber gut bewurzelt, mit tiefem, röhrenförmigem Paragaster. Außenseite feinporös (scheinbar dicht) oder, entsprechend der inneren Struktur der Wandung, mit engmaschigen, undeutlich streifigen Skelett-Anastomosen. Besondere Epi- und Aporhysen sind innerhalb des Skeletts nicht entwickelt. Die Rhizoklone sind ziemlich groß, meist gestreckt, wenig verästelt aber mit Dornen und Zacken besetzt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Kreide.

Rhabdotum columna nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 3. — Taf. I, Fig. 10. (Rhizoklone)

Diese ziemlich seltene Rhizomorine gehört zu den fossilen Spongien, die, weil sie schlicht röhrenförmige, wenig differenzierte Schwammkörper haben, leicht mit häufigeren Vorkommnissen ähnlicher Gestalt aber anderer Herkunft verwechselt werden können. Hat man aber den besonderen Charakter der Art erst einmal erfaßt, so ist sie unschwer schon an gewissen Eigentümlichkeiten der äußeren Form und der Oberflächenskulptur zu erkennen. Die Spongie bildet 10—30 cm lange, am Scheitel 2,5—5 cm dicke, walzige oder nach unten allmählich dünner werdende, von einem tiefen und engen Paragaster durchzogene Zylinder. Demnach stimmt sie in Form und Größe, wenn ich nur diejenige Rhizomorine zum Vergleiche heranziehe, mit der eine Verwechslung am leichtesten vorkommen kann, mit den glatten (stachel- und ringwulstfreien) Varietäten von Aulosoma radiciformis Phill. sp. überein. Nur die basalen Teile zeigen eine augenfällige Formverschiedenheit. Während sich nämlich der Schwammkörper der Aulosoma-Art auf einem langen und im Verhältnis zum Vorderteile dünnen Stiele erhebt, teilt sich der Schwammkörper von Rhabdotum columna im unteren Teile fast unvermittelt in mehrere, im Verhältnis zu der geringen Größe der Spongie auffallend kräftige Wurzeln. Die Oberfläche der Außenseite ist bei guter Erhaltung scheinbar dicht (sehr feinporös) und dann kaum von der Oberfläche von Aulosoma radiciformis zu unterscheiden. Ist sie aber, wie gewöhnlich, nicht überall erhalten, oder ätzt man leicht mit Säure an, so kommt ein fein- und gleichmaschiges, aus anastomosierenden Skelettfasern bestehendes Gewebe zum Vorschein, während unter denselben Bedingungen bei Aulosoma radiciformis unregelmäßig verbreitete porenförmige Ostien sichtbar werden. Das maschige Gewebe, dessen Hauptzüge undeutlich in der Richtung der Längsachse des Schwammkörpers verlaufen, durchsetzt gleichmäßig, ohne daß es zur Entwicklung besonderer Epi- und Aporhysen kommt, die ganze Wandung und verwandelt sich an der Oberfläche des Paragasters in streifig angeordnete und undeutlich quadratische Postiken.

Einen ähnlichen Bau haben die Seliscothon- und Pachyselis-Arten. Da auch die ziemlich großen, gestreckten oder leicht gekrümmten, wenig verästelten aber mit langen Dornen und Zacken besetzten Rhizoklone

die Charaktere der Seliscothonidae nicht verleugnen, habe ich Rhabdotum columna jener Familie als genotypische Art der neuen Gattung Rhabdotum unterstellt. Die Errichtung eines neues Genus war nötig, weil die Eigenart der Organisation von Rhabdotum einer Zuweisung an Seliscothon Zitt. oder Pachyselis Schrm. widersprach.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Quadraten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Höver, (z. s.).

Familie Jereicidae nov. fam.

Zylindrische, kreisel-, birn- oder keulenförmige usw. Rhizomorina mit zentralen Bündeln weiter, vertikal verlaufender Aporhysen, deren Mündungen im Scheitel des Schwammkörpers liegen, oder ebensolche Formen mit röhrenförmigem, tief eingesenktem Paragaster, an dessen Oberfläche die Postiken der im unteren Teile des Schwammkörpers vertikal, im oberen schräg oder horizontal orientierten Aporhysen münden. Außenseite mit porenartigen, nadelstich-, pustel- oder warzenförmigen Ostien (Papillen) von feinen strahligen Epirhysen. Die großen Rhizoklone sind gestreckt oder bogenförmig, nur wenig verästelt und mäßig stark mit kurzen Dornen und längeren Zacken besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Den homogenen Kern dieser Familie bilden das Genus Jereica Zittel und die senonen Stichophymen. Mit der Gattung Scytalia Zitt. kommt ein Stämmchen hinzu, dessen Zusammenhang mit den anderen Familienmitgliedern loser ist, das aber, wenn man allein für die Gattung Scytalia die Aufstellung einer besonderen Familie vermeiden will, wohl, wie auch das Genus Coelocorypha Zittel, am besten den Jereicidae angeschlossen wird.

Gattung Jereica Zittel

Abbildung der Skelettelemente Taf. I, Fig. 1

Schwammkörper zylindrisch, kugelig, birn-, kreisel- oder keulenförmig usw. gestielt. Außenseite mit kleinen, dicht nebeneinander liegenden Ostien von strahligen Epirhysen. Im Scheitel große Postiken von vertikalen Aporhysen. Eine Deckschicht fehlt. Die Rhizoklone sind groß und schlank. Schaft gestreckt oder bogenförmig, mäßig stark mit Dornen und Zacken besetzt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

An den in allen Etagen und Fazies der Senonkreide ziemlich häufig vorkommenden Jereica-Arten kann man vortrefflich den gesetzmäßigen Einfluß, welchen die Reize des Standorts auf die Formbildung ausüben, erkennen. Die litoralen Jereiken aus dem Emscher des Sudmerberges, der Granulaten-Kreide von Adenstedt-Bülten und der Quadraten-Kreide von Glentorf sind kurzzylindrisch, kugelig, birn- oder niedrig kreiselförmig mit abgestutztem oder muldenförmigem Scheitel, kurzem dickem Stiele und plattig verbreiterter Wurzel. Dagegen haben die abyssischen Arten von Oberg, Misburg, Höver usw. langgestreckt zylindrische, wenn es aus sphaeroidalen Formen hervorgegangene Arten sind (Jereica oligostoma Roem. sp.), am Scheitel zugespitzte und langgestielte Schwammkörper mit verästelten Wurzeln.

Die späteren Mutationen zeigen durchweg eine mehr oder weniger starke Zunahme an Größe. So bildet, um ein besonders schönes Beispiel anzuführen, Jereica polystoma Roem. sp., die in der Quadraten-Kreide kaum über handlang wird, im Mukronaten-Senon mit über armlangen Individuen Riesenformen, hinter denen die meisten fossilen und alle jetzt lebenden Rhizomorinen weit zurückbleiben.

Jereica turbo Schrm. fasse ich, nachdem ich eine Anzahl Zwischenformen gefunden habe, nur noch als Varietät der durch große Variationsbreite ausgezeichneten Jereica punctata Goldf. sp. auf. Auch Jereica tuberculosa Roem. sp. ist wohl höchstens als Varietät, aber nicht als besondere Art von Jereica polystoma Roem. sp. abzutrennen. Dieses vorausgeschickt, habe ich meiner früheren Beschreibung der Jereica-Arten nichts weiter hinzuzufügen.

Arten:

Jereica punctata (Münster) Goldf. sp.

1912. Jereica punctata, Schrammen, Kieselsp. I, S. 146 (mit Synonymik)

Jereica punctata Goldf. sp., var. turbo nov. var.

1912. Jereica turbo, Schrammen, Kieselsp. I, S. 147 (mit Syn.)

Jereica excavata Schrm.

1912. Jereica excavata, Schrammen, Kieselsp. I, S. 146 (mit Syn.)

Jereica polystoma Roem. sp.

1912. Jereica polystoma, Schrammen, Kieselsp. I, S. 147 (mit Syn.)

Jereica polystoma Roemer sp., var. tuberculosa nov. var.

1912. Jereica tuberculosa, Schrammen, Kieselsp. I, S. 147 (mit Syn.)

Jereica oligostoma Schrm.

1912. Jereica oligostoma, Schrammen, Kieselsp. I, S. 148 (mit Syn.)

Gattung Stichophyma Zittel

Abbildung der Skelettelemente Taf. I, Fig. 2

Schwammkörper zylindrisch, walzen-, keulen- oder kreiselförmig. Oberfläche der Außenseite mit warzigen, pustelartigen oder nadelstichartigen Ostien. Im Scheitel große Postiken von Vertikalaporhysen. Die Rhizoklone sind gestreckt, bogen- oder klammerförmig und mehr oder weniger mit Dornen und Zacken besetzt. Endständige Zygome schwach entwickelt. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Das Verhältnis, in dem die an der Außenseite mit großen, vereinzelt oder in Gruppen stehenden Papillen versehenen Arten aus dem Turon (St. verrucosa Roem. sp., St. robusta Schrm.) zu den senonen stehen, ist noch ungeklärt, weil das Skelett der Papillen tragenden Formen zu wenig bekannt ist. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die augenfälligen Ähnlichkeiten im Bau des Kanalsystems lediglich auf Konvergenzen beruhen, daß also die turonen Arten an eine andere Stelle des Systems gehören. Wenn aber auch glückliche Funde wohlerhaltener Skelettelemente schließlich die nahe Verwandtschaft der turonen und senonen Formen

erweisen sollten, so wäre doch wohl eine unmittelbare Abstammung des jüngeren von dem älteren Kreise unwahrscheinlich. Eher dürfte mit den Tatsachen die Annahme zweier nebeneinander laufender Reihen in Einklang zu bringen sein, deren Endformen im Turon bzw. Senon erlöschen.

Arten aus dem Turon:

Stichophyma verrucosa Roem. sp.

1912. Stichophyma verrucosa, Schrammen, Kieselsp. I, S. 143 (mit Syn.)

Stichophyma robusta Schrm.

1912. Stichophyma robusta, Schrammen, Kieselsp. I, S. 144, Taf. XXII, Fig. 1 (mit Syn.)

Arten aus dem Senon:

Stichophyma multiformis Bronn. sp.

1912. Stichophyma multiformis, Schrammen, Kieselsp. I, S. 145 (mit Syn.)

Das früher über diese Art Gesagte möchte ich nur noch durch einige, die Mutations-Richtung betreffende Angaben vervollständigen. Die vom älteren zum jüngeren Obersenon zu beobachtenden Abänderungen betreffen Körperform, Oberflächenskulptur und Größe des Schwammkörpers. Die vielgestaltigen, Wülste und Buckel tragenden Formen, die der Art den Namen geben, treten in der Quadraten-Kreide auf. Hier kommen auch Individuen vor, die (wie Stychophyma tumida Hind.) pustelartig erhöhte Ostien besitzen. Im Höhenwachstum geht die Mutation der Quadraten-Kreide aber kaum über 20 cm hinaus. Im Mukronaten-Senon erhalten sich Reste der Polymorphie nur als schwach ausgeprägte Ringwülste. Die pustulöse Oberflächen-Skulptur ist verschwunden oder auf kleine Stellen oberhalb des Stiels beschränkt. Dagegen entwickeln sich armlange Riesenformen.

Während die Pusteln tragende ältere Mutation leicht und sicher von Jereica-Arten gleicher Körperform zu unterscheiden ist, sind die im Mukronaten-Senon nebeneinander vorkommenden Riesenformen von Stichophyma multiformis und Jereica polystoma nur an der Hand der größeren Ostien der Stichophymen-Art auseinanderzuhalten.

Stichophyma turbinata Roem. sp.

1912. Stichophyma turbinata, Schrammen, Kieselsp. I, S. 144 (mit Syn.)

Gattung Scytalia Zittel

Abbildung der Skelettelemente Taf. I, Fig. 3

Schwammkörper dick-walzen-, kreisel- oder keulenförmig, mit abgestutztem oder stumpfkegeligem Scheitel und röhrenförmigem Paragaster. Scheitel und Außenseite mit dicht nebeneinander liegenden, porenartigen Ostien von vertikal oder schräg von oben nach unten verlaufenden Epirhysen, die mit horizontal oder schräg von unten nach oben die Wandung durchdringenden Aporhysen kommunizieren. Die Rhizoklone sind groß und gestreckt, seltener bogenförmig. Schaft mit kurzen, meist endständigen Zygomen; mäßig stark mit Dornen und Knötchen besetzt. Eine Deckschicht ist nicht entwickelt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Die Nachprüfung aller erreichbaren, von Zittel seiner Gattung Scytalia unterstellten Arten zeigt eindringlich, wie man sich bei der Klassifikation von Rhizomorinen zu hüten hat, ohne eingehende Untersuchung des Skeletts Arten unbekannter Stellung zu vereinigen, wenn sie sich auch habituell weitgehend ähneln. Von den Spezies der nordwestdeutschen Kreide, die ich früher auf die Autorität Zittels und Hindes hin als Scytalien bezeichnet habe, kann ich nur noch Jerea turbinata Roem. beim Genus Scytalia Zitt. belassen. Es ist dieses die Spezies, die in Zittels Arten-Verzeichnis an erster Stelle steht und in Übereinstimmung mit der Gattungs-Diagnose als genotypisch anzusehen ist. Für den durch Spongia radiciformis Phill., Endea annulata Roem. u. a. vertretenen Formen-Komplex mußte ich wegen der großen Verschiedenheit in Skelettstruktur und Bau des Kanalsystems ein neues Genus (Aulosoma) aufstellen, welches mit Stachyspongia Zitt. eine besondere Familie bildet. Die in der Literatur als Scytalia terebrata Phill. sp. gehende Art, ferner Scytalia fastigiata Lee sp., wahrscheinlich auch Scytalia pertusa Reuss sp., Arten, die in der Körperform und im Bau des Kanalsystems Scytalia turbinata Roem. sp. auffällig gleichen, unterscheiden sich ebenfalls strukturell durch viel kleinere und anders gebaute Rhizoklone so stark von den echten Scytalien, daß auch hier eine Vereinigung der für die genannten Arten neu aufgestellten Gattung Pseudoscytalia mit Scytalia Zitt. in der gleichen Familie nicht in Frage kam.

Scytalia turbinata Roemer sp.

1864. Jerea turbinata, Roemer, Spong. S. 32, Taf. XII, Fig. 1
1878. Scytalia turbinata, Zittel, Stud. II, S. 65
1889. Scytalia turbinata, Griepenkerl, Königslutter S. 18, Taf. II, Fig. 4
1912. Scytalia terebrata, Schrammen, Kieselsp. I, S. 150, Taf. XXI, Fig. 3

Der plumpe Schwammkörper ist keulen-, kreisel- oder dick-walzenförmig und hat einen abgestutzten oder stumpfkegeligen Scheitel, in dessen Mitte die verhältnismäßig enge rundliche Öffnung des röhrenförmigen, tief eingesenkten Paragasters liegt. Die Individuen aus der Kalkmergel-(Tiefsee-)Fazies sind langgestreckt, gestielt und gut bewurzelt. In litoralen Ablagerungen (am Sudmerberge, bei Glentorf) bleibt der Schwammkörper niedrig kreiselförmig. Hier werden Stiel und Wurzeln durch eine Verbreiterung der Basis ersetzt. Außenseite und Scheitel mit porenartigen, mit unbewaffnetem Auge noch erkennbaren, ziemlich dicht nebeneinander liegenden Ostien von feinen, schräg von oben nach unten bez. vertikal verlaufenden Epirhysen, die mit weiten Aporhysen kommunizieren, welche die Wandung schräg von unten nach oben oder horizontal durchdringen und mit ziemlich großen, dicht nebeneinander liegenden Postiken an der Paragaster-Oberfläche münden. Eine Deckschicht ist nicht entwickelt. Die (sehr seltene) älteste Mutation aus dem Scaphiten-Pläner (Nettlingen) ist kaum fingerlang. Im Cuvieri-Turon wurden die Individuen schon größer (10—15 cm lang und am Scheitel bis 5 cm dick), um im Mukronaten-Senon mit Riesenformen von über 30 cm Länge und fast 15 cm Dicke das Größen-Maximum zu erreichen. — Die verhältnismäßig großen Rhizoklone sind meist gestreckt, seltener bogenförmig gekrümmt, an den Enden wenig verästelt und auch nur mäßig stark mit Dornen und Zacken besetzt. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

An der Identität von F. A. Roemers Jerea turbinata mit der hier beschriebenen Art ist wohl nicht zu zweifeln. (Roemers Figur ist recht schematisch gehalten; viel besser sind die beiden von Griepenkerl ge-





gebenen Abbildungen, namentlich der Vertikalschnitt Fig. 4b. Das Bild der Außenseite Fig. 4a kann insofern irreführen, als an Griepenkerls Original die äußere Oberfläche offenbar durch Abreibung zerstört war. Dadurch werden anstatt dicht nebeneinander liegender porenförmiger Ostien unregelmäßig zerstreute, wie Ostien aussehende Querschnitte von Aporhysen sichtbar.)

Früher hielt ich Scytalia turbinata Roem. sp. und Scytalia terebrata Phill. sp. für synonym und gab darum dem älteren Namen den Vorrang. Aus Hindes Beschreibung der Scytalia terebrata „The lateral surface carries numerous concentric, slight, subangular ridges . . .", „The surface is covered with smooth dermal layer" ist aber zu schließen, daß die englische Art zum Genus Pseudoscytalia Schrm. gehört. Wie sich die beiden, durch weitgehende Konvergenzen hochinteressanten Arten unterscheiden, wird bei Pseudoscytalia terebrata Phill. sp. auseinandergesetzt.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Turon- und Senon-Kreide: Untersenone Sandmergel; Grünsand der Quadraten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Nettlingen, Heere, Salder, Misburg, Hörer, Oberg, Sudmerberg, Glentorf.

Gattung Coelocorypha Zittel

Schwammkörper birn- oder keulenförmig, mit engem und mäßig tiefem Paragaster. Außenseite mit dichtstehenden porenartigen Ostien von strahligen, die Wandung durchdringenden Epirhysen. Die großen Rhizoklone sind schwach verästelt und mehr oder weniger mit Knötchen und Dornen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Bereits in meiner früheren Arbeit konnte ich den Nachweis erbringen, daß von den Arten, die Zittel unter Coelocorypha aufgeführt hat, Polycoelia familiaris Roem. eine Pachinion-Art sei, die zu den Dicranocladina gehört, und Endea crassa eine Pachytrachelus-Art aus der merkwürdigen Gruppe der Sphaerocladina. Da sich inzwischen auch noch Siphonocoelia nidulifera Roem. als Cytoracee erwiesen hat, Scyphia acuta Roem. und Siphonia socialis Roem. endlich, weil das Skelett nicht bekannt ist, durchaus problematisch sind, bleibt als einzige Spezies der Gattung Coelocorypha Zitt. nur noch die nachstehende Art übrig.

Coelocorypha subglobosa Zittel

1912. Coelocorypha subglobosa, Schrammen, Kieselsp. I, S. 152

Familie Lophiophoridae nov. fam.

Freie oder inkrustierende Rhizomorina von unregelmäßiger Gestalt. Ostien winzig, gleichmäßig über die Oberfläche verbreitet. Postiken in Gruppen an den Terminal-Flächen stumpfer Kegel oder zitzenartiger Fortsätze. Eine Deckschicht ist entwickelt. Die ziemlich großen und kräftigen Rhizoklone sind mehr oder weniger stark verästelt, seltener gestreckt oder bogenförmig. Schaft und Zygome mit Warzen und Dornen. Als Dermalia paratangential ausgebreitete, reich verzweigte Kieselplättchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide und Jetztzeit.

Die Lophiophoridae bilden eine natürliche, durch die Organisation des Kanalsystems, namentlich aber durch die Charaktere der Elementarkörperchen des Skeletts und die Kombination, in welcher Rhizoklone und Dermalia auftreten, in sich geschlossene und gegen alle anderen Rhizomorinen-Gruppen aus der Kreide gut abgegrenzte Familie. Aus dem Jura kenne ich noch keine Formen, die mit ihr in Verbindung zu bringen wären. Dagegen halte ich es für wahrscheinlich, daß die rezenten Siphonidium-Arten sehr unscheinbare Schwämmchen, kümmerliche noch lebende Rudimente der Lophiophoriden darstellen. Für eine solche Annahme spricht nicht nur die unleugbar vorhandene weitgehende Übereinstimmung in der Organisation des äußerst charakteristischen Dermal-Apparats in bezug auf Form und Skulptur (Knötchen-Bildung) der Dermalia, und das Größen-Verhältnis der Dermalia zu den Rhizoklonen, sondern auch die große Ähnlichkeit in den habituellen Charakteren der Rhizoklone und in der Ausbildung des Kanalsystems. Wie weit die Verwandtschaft zwischen den fossilen und lebenden Formen geht, ob irgendwo ein unmittelbarer Zusammenhang besteht oder ob die rezenten Arten Endformen einer oder mehrerer Reihen sind, deren mesozoische Glieder noch gesucht werden müssen, ist ohne Nachuntersuchung des rezenten Materials und nur an der Hand der zoologischen Literatur nicht zu sagen.

Gattung Lophiophora nov. gen.

Abbildung der Skelettelemente Taf. II, Fig. 11 u. 12; Taf. V, Fig. 7

Inkrustierende oder freie Schwammkörper von unregelmäßiger Gestalt, die an der Scheitelseite stumpfe Kegel oder rundliche Buckel entwickeln. Gipfel der Kegel mit Postiken-Gruppen, von denen verästelte Aporhysal-Furchen ausstrahlen, die an den deckschichtfreien Stellen der Oberfläche netzartige Anastomosen bilden. Ostien sehr winzig. Die Rhizoklone sind ziemlich groß und meist mehr oder weniger verästelt. Schaft und Zygome mit Warzen und Dornen. Als Dermalia paratangential ausgebreitete, reich verzweigte und mit kleinen Zacken und Knötchen besetzte Kiesel-Plättchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Lophiophora sulcata nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 4; Taf. V, Fig. 7

Der bis faustgroße ungestielte Schwammkörper bildet Knollen, deren von Deckschicht überzogenen Basal-Teile wulstig verdickt sind und warzige Knötchen oder rundliche Buckel vortreiben, während das Vorderteil sich zu einem stumpfkegeligen Zapfen verjüngt oder durch Entwicklung mehrerer divergierender, kegel- oder kappenförmiger Zapfen auseinanderspreizt. Am Scheitel der Zapfen münden gebündelte Aporhysen mit ziemlich dicht nebeneinander liegenden, ca. 1 mm weiten (nur schwer erkennbaren) Postiken. Als Oberflächen-Stadien des inneren Aporhysal-Systems umgeben Anastomosen von kräftigen, gut verzweigten Kanalfurchen, die auch die deckschichtfreien Teile der übrigen Oberfläche mit einem unregelmäßigen Netze überziehen, namentlich die oberen Partien der Spongie. Die gleichmäßig über die Oberfläche verbreiteten Ostien sind sehr winzig (nur unter der Lupe unterscheidbar). Die plumpen, ziemlich großen Rhizoklone sind meist mehr oder weniger verästelt und stark mit Knötchen und Dornen besetzt. Als Dermalia ziemlich große, paratangential ausgebreitete, reich verzweigte und mit kleinen Knötchen besetzte Kiesel-Plättchen. Megasklere

und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet. Die Art gehört mit zu den seltensten Vorkommnissen. Von den beiden in jeder Hinsicht gut erhaltenen Stücken, die ich aufgefunden habe, stammt das kleinere, mit einfachem konischen Scheitel, aus der Quadraten-, das größere, welches drei Gipfel entwickelt, aus der Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Höver (s. s.), Misburg (s. s.).

Lophiophora incrustans nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 1

Die sehr seltenen Individuen, welche ich in mehrjährigen Zwischenräumen und an verschiedenen Stellen von dieser inkrustierenden Spezies aufgefunden habe, sitzen merkwürdigerweise beide auf Exemplaren von Jereica polystoma Roem. sp. Ob die Verkoppelung rein zufällig ist oder etwa auf Symbiose oder dgl. beruht, bleibe dahingestellt. Die Lophiophoren bedecken breitflächig etwa die halbe Außenseite und einen Teil des Scheitels der 10—15 cm langen, 5 bzw. 7 cm dicken Jereiken, so zwar, daß die stärkste Entwicklung der inkrustierenden Lophiophoren-Körper in den vorderen (jüngeren) Abschnitt der anderen Art fällt. Hieraus und aus den unmerklichen Übergängen an den Verwachsungs-Stellen ist wohl zu folgern, daß die Träger der inkrustierenden Spongien nicht abgestorben waren, sondern mitlebten und mitwuchsen. — Die Oberseite von Lophiophora incrustans entwickelt mehrere niedrige und stumpfkegelförmige Fortsätze, deren abgestutzte oder abgerundete Terminal-Flächen von dicht nebeneinander liegenden, ca. 1 mm weiten Postiken eingenommen werden. Von den Scheiteln der stumpfen Kegel laufen kräftige, stark verzweigte Kanal-Furchen herab, welche zwischen den Kegeln mehrfach anastomosieren und dadurch die ganze Oberfläche der Spongie angerauht und rissig erscheinen lassen. Die gleichmäßig verbreiteten Ostien sind sehr winzig (mit unbewaffnetem Auge nicht erkennbar). Skelett wie bei der anderen Art.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Misburg (s. s.).

Gattung Pachysalax Schrammen 1912

Abbildung der Skelettelemente Taf. II, Fig. 12

Schwammkörper unregelmäßig knollig oder feigen- und birnförmig, mit sehr feinen Ostien, die gleichmäßig über die Oberfläche verbreitet sind, und unregelmäßig verteilten oder am Scheitel stumpfer Fortsätze liegenden Postiken-Gruppen. Eine Deckschicht ist entwickelt. Die Rhizoklone sind ziemlich groß und meist durch Ausbildung kräftiger Zygome mehr oder weniger verästelt, seltener gestreckt und bogenförmig. Schaft und Zygome ziemlich stark mit Dornen und Knötchen besetzt. Als Dermalia paratangential ausgebreitete, reich verzweigte Kiesel-Plättchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Pachysalax processifera Schrammen

1912. Pachysalax processifera Schrammen, Kieselsp. I, S. 157, Taf. XXII, Fig. 2

Diese äußerst seltene, durch ihre nahen Beziehungen zu lebenden Rhizomorinen sehr interessante Spezies konnte ich seiner Zeit nur auf ein einziges Exemplar gründen. Im Laufe der Jahre habe ich im

Mukronaten-Senon von Misburg noch ein zweites aufgefunden, das etwas kleiner als das erste ist, im übrigen aber völlig der früheren Schilderung entspricht. Der feigenförmige Schwammkörper entwickelt mehrere niedrige Fortsätze, deren abgestutzte Terminalflächen von Komplexen kleiner (ca. 1 mm weiter), dicht nebeneinander liegender Postiken eingenommen werden. Sonst ist der obere Teil der Spongie scheinbar dicht (unter der Lupe aber mit sehr winzigen Ostien übersät). Die basalen Partien werden von einer feingerunzelten Deckschicht überzogen. Die Rhizoklone des sehr engmaschigen Skeletts sind ziemlich groß und kräftig, häufig mehr oder weniger verzweigt, aber auch gestreckt oder bogenförmig. Sie sind ziemlich stark mit Knötchen und kurzen Dornen besetzt. Die Dermalia waren nicht zu gewinnen. Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Misburg (s. s.).

Pachysalax sinuosa nov. sp.

Taf. II, Fig. 12; Taf. XVI, Fig. 8

Auch von Pachysalax sinuosa hahe ich in langen Jahren nur wenige Exemplare aufgefunden. Der faust- bis kinderkopfgroße Schwammkörper bildet vollkommen formlose ungestielte Klumpen, die in unregelmäßiger Verbreitung warzige, lappige, stumpf- oder spitzkegelförmige Fortsätze und rundliche Buckel vortreiben. Abgesehen von schwachen Kanal-Anastomosen, die an deckschichtfreien Stellen hier und da erkennbar werden, und einigen undeutlichen Gruppen kleiner, ca. 1 mm weiter Postiken, erscheint die ganze Oberfläche dem unbewaffneten Auge gleichmäßig dicht. Die Rhizoklone sind ziemlich groß und stark gebaut, meist verästelt, aber auch gestreckt oder bogenförmig. Schaft und Zygome sind ziemlich stark mit Knötchen und kleinen Dornen besetzt. Die Dermalia, welche kleiner als die Rhizoklone sind, bilden paratangential ausgebreitete, reich verzweigte Kiesel-Plättchen. Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Misburg (s. s.).

Familie Cytoraceidae nov. fam.

Knollige, kreisel- und keulenförmige Rhizomorina mit röhrenförmigem Paragaster und flachen oder in grubigen und napfförmigen Vertiefungen liegenden Ostienfeldern, zwischen denen Anastomosen von kräftigen Aporhysalfurchen liegen. Die kleinen und meist ziemlich stark mit Knötchen oder kurzen Dornen besetzten Rhizoklone sind mehr oder weniger verästelt. Bei guter Erhaltung z. T. mit Deckschicht. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Jura und obere Kreide.

Gattung Cytoracea Pomel emend. Schrm.

Schwammkörper knollig, kreisel- oder keulenförmig, bei guter Erhaltung z. T. mit Deckschicht überzogen, mit flachen oder in grubigen und napfförmigen Vertiefungen liegenden Ostienfeldern und kräftigen Aporhysen. Paragaster röhrenförmig. Die Rhizoklone sind klein und mehr oder weniger stark verästelt. Schaft und Zygome mit Knötchen oder Dornen besetzt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Die Cytoraceen der oberen Kreide glaube ich einem jurassischen Rhizomorinen-Kreise anschließen zu dürfen, der durch Cnemidiastrum variabile Kolb aus dem weißen Jura repräsentiert wird. Wie Cytoracea bildet Cnemidiastrum variabile kreiselförmige Schwammkörper mit röhrenförmigem Paragaster und Longitudinal-Rippen an der Außenseite, oder rundliche Knollen mit in grubigen, paragasterähnlichen Vertiefungen liegenden Ostienfeldern. (Kolb bezeichnet diese Gruben irrtümlich als Paragaster.) Auch die inneren Teile des Kanalsystems sind übereinstimmend organisiert. Schließlich entwickeln sowohl Cnemidiastrum variabile wie Cytoracea eine (nur bei guter Erhaltung nachweisbare) dichte Deckschicht. — Den Ausschlag geben bei der Beurteilung etwaiger Zusammenhänge aber erst die Charaktere der Elementar-Körperchen des Skeletts. Ich habe darum die Rhizoklone eingehend verglichen und, um eine Nachprüfung meiner auf den Befund gestützten Annahmen zu ermöglichen, Taf. II, Fig. 4, 5, 6, Rhizoklon-Serien von Cnemidiastrum variabile Kolb und Cytoracea-Arten nebeneinander gestellt. Dimensionale Verschiedenheiten sind nicht vorhanden. Art und Stärke der Zygosenbildung stimmen etwa überein. Auch kommen bei beiden Arten, wie die bei durchfallendem Lichte angefertigten Mikrophotogramme Taf. II, Fig. 7a u. b und 8a u. b zeigen, zweierlei Rhizoklon-Typen vor, stärker verästelte mit bedornten und mit Zacken besetzten Zweigen, schwächer verästelte, die ziemlich stark mit Knötchen besetzt sind. Dieser Fülle gemeinsamer Züge im Körperbau, in der Organisation des Kanalsystems und in der Skelettzusammensetzung (Deckschicht, Größe und Verästelung der Rhizoklone) ist als einziges Trennungsmoment nur die größere Massigkeit der Rhizoklone der jurassischen Art gegenüberzustellen. — Zu einem ähnlichen Ergebnis bin ich bei der vergleichenden Untersuchung der anderen Arten aus der Kreide, die ich mit jurassischen Formenkreisen in verwandtschaftliche Beziehungen setze, gekommen. Ich ziehe auch hier die Folgerung, daß die größere Massigkeit der Rhizoklone von Cnemidiastrum variabile nur einen primitiveren Zustand der Elementar-Körperchen des Skeletts darstellt, der durch das höhere erdgeschichtliche Alter bedingt ist.

In der Kreide kenne ich keine Rhizomorinen-Gruppe, bei der Cytoracea ohne Zwang unterzubringen wäre. Deshalb war die Errichtung einer besonderen Familie Cytoraceidae nicht zu umgehen.

Cytoracea impressa Roem. sp.

1912. Cytoracea impressa Schrm., Kieselsp. I, S. 155 (mit Synonymik)

Das gut erhaltene einzige Stück, welches ich am Sudmerberge nach meiner früheren Beschreibung noch habe auffinden können, ist ein etwa kastaniengroßes, ca. 1,5 cm dickes Öhrchen. Die eine Breitseite zeigt in einer flachen Mulde sehr feine, dicht zusammenliegende Ostien; die andere drei der bezeichnenden grubigen Eindrücke. Der wulstige Rand und die Umgebung der Gruben sind von kräftigen, verzweigten und anastomosierenden Furchen durchzogen. Im übrigen verweise ich auf das a. a. O. S. 155 Gesagte.

(Cytoracea grandis Roem. sp.)

1912. Cytoracea grandis Schrm., Kieselsp. I, S. 155 (mit Synonymik)

Die Art ist einzuziehen. — Nach Zittels Vorgange hatte ich die kreiselförmigen Rhizomorinen mit röhrenförmigem Paragaster und kleinen Ostien, welche am Sudmerberge vorkommen und habituell zu Roemers Beschreibung von Stellispongia grandis passen, in die Nachbarschaft von Cytoracea impressa Roem. sp. ge-

bracht. Das gut erhaltene Skelett eines Exemplars, das ich noch auffinden konnte, zeigt aber, was auch äußere Form und Kanalsystem bestätigen, daß jene Rhizomorinen zu Scytalia turbinata Roem. sp. zu stellen sind. Rhizomorinen mit mehreren im Scheitel liegenden Paragaster-Öffnungen, und von der Gestalt der von Roemer als Stellispongia grandis abgebildeten Spongie, kenne ich vom Sudmerberge nicht (wohl aber Tetrakladinen).

Cytoracea costata Schrm.

1912. Cytoracea costata Schrm., Kieselsp. I, S. 155

Cytoracea costata Schrm., var. alata nov. var.

Taf. XVII, Fig. 2; Taf. II, Fig. 4 (Rhizoklone)

Zum Verständnis der Körperform dieser nur in einem einzigen, übrigens ganz vortrefflich erhaltenen Exemplar aufgefundenen Varietät denke man sich die kantigen Rippen, welche am kreiselförmigen Typus vom Scheitel nach dem Stiele gehen, flügelartig vergrößert und durch Kompression verschmälert, die Mulden zwischen den Rippen entsprechend verbreitert und vertieft. In den muldigen Vertiefungen zwischen den Flügeln liegen die Ostien-Felder, auf den kantig abgestutzten Rändern der Flügel die Kanal-Anastomosen des Aporhysal-Systems. Im Scheitel eine ovale, 0,7 cm breite, 1,5 cm lange Paragasteröffnung. Die kleinen Rhizoklone sind an den Enden mehr oder weniger verästelt und ziemlich stark mit Knötchen und kurzen Dornen besetzt. Dermalia, Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet. Emscher des Sudmerberges (s. s.).

Cytoracea turbinata Schrm.

Taf. II, Fig. 5 (Rhizoklone)

1912. Cytoracea turbinata Schrm., Kieselsp. S. 156, Taf. XXIII, Fig. 4, 5

1912. Cytoracea rimosa Schrm., Kieselsp. S. 156, Taf. XXII, Fig. 3

Nachdem ich durch lange fortgesetzte Aufsammlungen die Variations-Breite der sehr seltenen abyssischen Cytoraceen besser übersehen kann, sehe ich mich veranlaßt, C. rimosa als besondere Art einzuziehen und die betreffende Form als var. rimosa meiner Cytoracea turbinata unterzuordnen. Das Original zu C. rimosa war ein ungewöhnlich großes Individuum mit der Größe entsprechenden und besonders ausgeprägten Ostiengruben. Von dieser Form zum kreiselförmigen, an Cnemidiastrum variabile Kolb erinnernden Typus führen Übergänge, die sowohl die Verbindung zwischen den divergierenden Formen der Schwammkörper wie zwischen den extremen Entwicklungsformen des Epirhysal-Systems, hier muldenförmige Gruben mit Ostien, dort flache Ostienfelder, herstellen. Ein Paragaster ist stets vorhanden. Im übrigen belasse ich es bei dem a. a. O. Gesagten.

Cytoracea nidulifera Roem. sp.

Cytoracea nidulifera Roem. sp., var. gleba nov. var.

Angaben über Art und Varietät in der Revision der Fauna von Glentorf.

Familie Aulosomidae nov. fam.

Schlank-zylindrische Rhizomorina mit tiefem röhrenförmigem Paragaster und skulpturloser oder durch Ringwülste, Höcker und Stacheln besetzter Außenseite. Oberfläche durch engmaschige Anastomosen winziger

Furchen-Kanäle lederartig angerauht, ohne erkennbare Ostien. Paragaster-Oberfläche mit aneinander gereihten Postiken von verzweigten Aporhysen. Die Rhizoklone sind mäßig groß und durch starke Entwicklung end- oder mittelständiger Zygome mehr oder weniger verästelt, aber nur schwach mit kurzen Dornen besetzt. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Aulosoma nov. gen.

Abbildung der Skelettelemente Taf. II, Fig. 10

Schwammkörper schlank-zylindrisch, mit skulpturloser oder durch Ringwülste, Knötchen und Stacheln skulpturierter Außenseite, langgestielt. Oberfläche angerauht durch dichte Anastomosen von winzigen Kanälen, an deren Grunde die feinen Ostien liegen. Die Aporhysen beginnen stark verzweigt unter der Außenseite und münden auf der Wandung des engen, tief eingesenkten Paragasters mit spaltförmigen, zu undeutlichen Längs- und Querreihen geordneten Postiken. Ohne Deckschicht. Das engmaschige Skelett besteht aus mäßig großen Rhizoklonen, die durch starke Entwicklung end- und mittelständiger Zygome mehr oder weniger verästelt, aber nur mäßig stark mit Dornen besetzt sind. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Senon-Kreide.

Zittel unterstellte Spongia radiciformis Phill., die ich als genotypische Art dieser neuen Gattung ansehe, seinem Genus Scytalia (genotypische Art: Scytalia turbinata Roem. sp.). Gemeinsam ist den Aulosomen und Scytalien aber nur die röhrenförmige Gestalt. Dagegen sind sie in Habitus und Größe der Rhizoklone, in der Skelettstruktur und in der Organisation des Kanalsystems so verschieden gebaut, daß ich nicht umhin kann, die Aulosomen (mit den nahe verwandten Stachyspongien) einer besonderen neuen Familie zu unterstellen.

Aulosoma radiciformis Phill. sp.

1835. Spongia radiciformis, Phillips, Geol. of Yorks. S. 90, Taf. I, Fig. 9
1864. Eudea annulata, Roemer, Spong. S. 26, Taf. XI, Fig. 2
1864. Siphonocoelia tuberculosa, Roemer, Spong. S. 29, Taf. XI, Fig. 4
1878. Scytalia radiciformis, Zittel, Stud. II, S. 64, Taf. V, Fig. 4
1878. Stachyspongia tuberculosa, Zittel, Stud. II, S. 65
1883. Scytalia radiciformis, Hinde, Katal., S. 44, Taf. VI, Fig. 4
1889. Stachyspongia tuberculosa, Griepenkerl, Königslutter S. 18
1900. Scytalia annulata, Wollemann, Kreide von Biewende, S. 5
1912. Scytalia radiciformis, Schrammen, Kieselsp. I, S. 151, Taf. XXI, Fig. 2
1912. Stachyspongia tuberculosa, Schrammen, Kieselsp. I, S. 149

Der mit der Abbildung bei Phillips und der späteren bei Hinde übereinstimmende Typus dieser im Senon ziemlich häufigen, durch große Variationsbreite ausgezeichneten Art ist schlank-zylindrisch und mehr oder weniger langgestielt (5—30 cm lang, 2—4 cm dick). Im stumpfkonischen oder abgerundeten, seltener abgestutzten Scheitel liegt die rundliche, 0,5—1 cm weite Öffnung des röhrenförmigen, tief eingesenkten

Paragasters. Die Außenseite erhält durch engmaschige Anastomosen sehr feiner kurzer Kanälchen etwa die rauhe Oberflächenbeschaffenheit grobnarbigen Leders.

Am Grunde jener Kanälchen kommen nach vorsichtiger Behandlung der Oberfläche mit Säure-Lösung winzige (mit unbewaffnetem Auge nicht erkennbare) Ostien zum Vorschein. Die dazu gehörigen Epirhysen kommunizieren mit den Ausläufern stärkerer, reich verzweigter Aporhysen, welche die Wandung durchdringen und mit kleinen spaltförmigen, dicht nebeneinander liegenden und zu undeutlichen Längs- und Querreihen geordneten Postiken auf der Paragasteroberfläche münden. Eine besondere Deckschicht ist nicht entwickelt. Das engmaschige Skelett besteht aus mäßig großen und durch Ausbildung zahlreicher Zygome mehr oder weniger stark verzweigten, aber nur schwach mit Dornen besetzten Rhizoklonen. Als Megasklere scheinen leicht gekrümmte stumpfspitzige Amphioxe vorzukommen. Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Häufiger wie der glatte oder im Umrisse leicht wellige Typus kommt namentlich in der Quadraten-Kreide eine durch Ausbildung übereinander liegender konzentrischer Wülste mehr oder weniger deutlich geringelte Varietät vor (var. annulata = Eudea annulata F. A. Roemer). Ebenfalls in der Quadraten-Kreide, nur seltener, findet sich eine Form, bei der die Ringwülste stellenweise kurze warzige Höcker entwickeln. Am seltensten ist eine stark skulpturierte Varietät (var. tuberculosa = Siphonocoelia tuberculosa F. H. Roemer), welche durch Entwicklung zahlreicher, bis 1 cm langer Stacheln lebhaft an die Stachyspongien der Turon-Kreide erinnert. Hierzu gehört das von Roemer aus dem Emscher des Sudmerberges abgebildete Stück (Spong. Taf. XI, Fig. 4) und ein ausgezeichnet erhaltenes Exemplar, welches ich in der Quadraten-Kreide von Höver aufgefunden habe. Ob die Stachelbildung mancher älteren Aulosomen und der Stachyspongien, wie ich aus der Übereinstimmung der feineren Oberflächen-Skulpturen und des Kanalsystems schließen möchte, auf naher Verwandtschaft beruht oder aber als konvergierende Formbildung zu deuten sei, wird endgültig erst zu entscheiden sein, wenn es glücken sollte, gut erhaltene Rhizoklone von Stachyspongia nachzuweisen. Entwicklungsgeschichtlich ist die Klärung der Beziehungen wichtig, weil hier einer der seltenen Fälle vorzuliegen scheint, wo die Verbindung zwischen zwei verschiedenaltrigen Genera, welche die Systematik mit guten Gründen auseinanderhält (wenn man die systematischen Begriffe enger fassen will, zum mindesten die Entstehung einer skulpturlosen jüngeren aus einer stark skulpturierten älteren Art), durch eine Reihe von Mutationen vielleicht tatsächlich erweisbar wäre.

Im Mukronaten-Senon werden die glatten und geringelten Formen von einer Varietät begleitet, die durch die Bildung unregelmäßig verbreiteter (nicht ringförmig gestellter), knotiger Auswüchse von verschiedener Größe ausgezeichnet ist (var. nodosa).

In den Dimensionen, im Bau des Kanalsystems und in der Skelettorganisation stimmen die verschiedenen Varietäten von Aulosoma radiciformis mit dem Typus und untereinander überein.

Alter und Fazies: Untersenone Sandmergel. Grünsand der Quadraten-Kreide. Kalkmergel der Quadraten- und Mukronaten-Kreide. Upper Chalk.

Verbreitung und Vorkommen: Misburg, Höver, Oberg, Biewende, Flamborough.

Aulosoma bulbosa nov. sp.

Taf. XV, Fig. 6

Beschreibung der Art in der zusammenfassenden Darstellung der Fauna von Glentorf.

Gattung Stachyspongia Zittel

Schwammkörper zylindrisch, mit engem und tiefem Paragaster. Außenseite mit kegelförmigen oder zitzenartigen Fortsätzen. Kanalsystem wie bei Aulosoma. Das Skelett besteht aus Rhizoklonen, die anscheinend ziemlich stark verästelt sind.

Turon-Kreide.

Ebensowenig wie Zittel und Hinde ist es mir geglückt, gut erhaltene Rhizoklone bei Stachyspongia-Arten aufzufinden. Die Gründe, welche mich bestimmen, Stachyspongia Zitt. an Aulosoma Schrm. anzuschließen und damit der Familie Aulosomidae unterzuordnen, kann ich darum nur aus der Übereinstimmung gewisser habitueller Charaktere bei den Stachyspongien und Aulosomen (Entwicklung kegelförmiger Fortsätze), aus der gleichartigen Organisation des inneren Kanalsystems beider Genera, namentlich aber von der auffallend großen Ähnlichkeit der feineren Oberflächenskulpturen herleiten. Übrigens stehen auch Form und Größe der beiden von Zittel abgebildeten, wenig gut erhaltenen Rhizoklone von Stachyspongia spica Roem. sp. zum mindesten nicht im Widerspruche zu der Annahme einer engeren Verwandtschaft zwischen Stachyspongia und Aulosoma.

Stachyspongia ramosa Quenst sp.

1912. Stachyspongia ramosa, Schrammen, Kieselsp. I, S. 148 (mit Synonymik)

Stachyspongia spica Roem. sp.

1912. Stachyspongia spica, Schrammen, Kieselsp. I, S. 149 (mit Synonymik)

Meinen früheren Zeilen über diese beiden Arten habe ich nichts hinzuzufügen.

Familie Leiochoniidae nov. fam.

Dickwandige, mit Deckschicht überzogene, walzen-, kreisel- oder keulenförmige Rhizomorina mit engem, tief eingesenktem Paragaster, und schüssel-, teller-, ohr- oder trichterförmige Rhizomorina. Das Kanalsystem ist in dem dichten Skelett gut entwickelt. Die kleinen Rhizoklone sind bogenförmig, häufig durch Ausbildung endständiger Zygome mehrfach verästelt, aber nur schwach mit Dornen besetzt. Rhizoklone der Deckschicht kleiner und stärker verästelt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Leiochonia Schrammen. 1901

Der dickwandige, mehr oder weniger langgestielte und kräftig bewurzelte Schwammkörper bildet schüssel-, ohr- oder trichterförmige Ausbreitungen mit breitem, scharf abgestutztem Rande. Die ganze Oberfläche ist mit einer feinporösen (scheinbar dichten) Deckschicht überzogen. Unter der Deckschicht der Innenseite große Postiken von weiten verästelten Aporhysen. Die Rhizoklone sind klein. Schaft meist bogen-

förmig, spärlich mit Dornen besetzt. Endständige Zygome gut entwickelt. Rhizoklone der Deckschicht kleiner und stärker verästelt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Leiochonia cryptoporosa Schrm.

Taf. III, Fig. 10 (Rhizoklone)

1912. Leiochonia cryptoporosa Schrm., Kieselsp. I, S. 160 (mit Synonymik)

Vorweg möchte ich einen Irrtum berichtigen, der sich in meine frühere Arbeit eingeschlichen hat. Dort wird L. cryptoporosa als Art der Mukronaten-Kreide angegeben. Die stärkste Entwicklung fällt aber in die Quadraten-Kreide, was a. a. O. auch aus den Fundpunkt-Angaben (Oberg, Adenstedt, Biewende) hervorgeht.

Mittlerweile habe ich die Spezies allerdings auch im Mukronaten-Senon gefunden und zwar als wohlerhaltenes Fragment eines geradezu riesigen, vielleicht des größten Exemplars, welches überhaupt von einer fossilen oder lebenden Rhizomorine bekannt ist. Der ca. 2 cm dicke Schwammkörper dieses Stückes erhob sich auf einem 15 cm langen, ca. 5 cm dicken, kräftig bewurzelten Stiele als konzentrisch gerunzelte Scheibe, deren Umfang etwa $1^1/_2$ m betragen haben muß. Die größten Stücke der Quadraten-Kreide haben dagegen höchstens einen Querdurchmesser von 30 cm. Diese Riesenform ist ein schönes Beispiel für die gesetzmäßige Größenzunahme der späteren Mutationen.

Mit der Nachuntersuchung des Skeletts von Leiochonia cryptoporosa habe ich eine Prüfung der Rhizoklone jener Riesenform verbunden, um festzustellen, ob etwa durch enorme Zunahme an Masse und Gewicht des Schwammkörpers eine Veränderung der kleinsten Elementarkörperchen, aus denen das Gerüst besteht, eintreten kann. Wie von vornherein anzunehmen war, ist das aber nicht der Fall. Die Rhizoklone zeigten vielmehr dieselben Dimensionen und Formen wie die Taf. III, Fig. 10 abgebildeten Rhizoklone eines etwa faustgroßen Exemplars aus der Quadraten-Kreide. Wie die Abbildung zeigt, sind die Elementarkörperchen verhältnismäßig klein und von den Rhizoklonen anderer Familien durch schwache Bedornung des Achsenteils, aber starke Entwicklung endständiger Zygome unterschieden. Die Dermalia sind ähnlich geformt, aber noch stärker verästelt. Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Leiochonia pinguis Schrm., Kieselsp. I, S. 159

Leiochonia robusta Schrm., Kieselsp. I, S. 160

Meinen früheren Ausführungen über diese Arten habe ich nichts hinzuzufügen.

Gattung Pseudoscytalia nov. gen.

Schwammkörper walzen-, kreisel- oder keulenförmig mit stumpf- oder spitzkegeligem Scheitel und tief eingesenktem, röhrenförmigem Paragaster, gestielt. Die mit glatter und scheinbar dichter Deckschicht überzogene Außenseite ist konzentrisch gerunzelt. Unter der Deckschicht unregelmäßige Ostien von kurzen Epirhysen, die mit weiten, in horizontaler Richtung die Wandung durchdringenden Aporhysen kommunizieren.



Die Rhizoklone sind klein, mehr oder weniger verästelt, aber nur schwach mit kurzen Dornen besetzt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Habitus und Größe der Rhizoklone, Skelettstruktur, Ausbildung der Deckschicht und Organisation des Kanalsystems verweisen übereinstimmend die Gattung in die unmittelbare Nachbarschaft von Leiochonia Schrm.

Genotypische Art:

Pseudoscytalia terebrata Phill. sp.

Taf. III, Fig. 11 (Rhizoklone)

1835. Spongia terebrata Phill., Geol. Yorks. S. 90, Taf. I, Fig. 10

1878. Scytalia terebrata Zitt., Stud. II, S. 65

1883. Scytalia terebrata Hinde, Catal. S. 45

1912. Scytalia terebrata Schrm., Kieselsp. I, S. 150 (pars)

Die Geschichte dieser Art ist ein Schulbeispiel für die versteckten Fehlerquellen, die der Klassifikation der Rhizomorinen aus einer Häufung von Konvergenzen zufließen können. Zittel unterstellte Spongia terebrata Phill., wahrscheinlich verleitet durch die große Ähnlichkeit dieser Spezies mit Scytalia turbinata Roem. sp., seinem Genus Scytalia (genotypische Art: Scytalia turbinata Roem. sp.), und Hinde, dem man die erste brauchbare Beschreibung von Spongia terebrata Phill. verdankt, ist ihm gefolgt. Da, wie gesagt, Scytalia terebrata Phill. sp. (bei Hinde) und Scytalia turbinata Roem. sp. sich in Körperform, in den Dimensionen und in der Organisation des Kanalsystems sehr ähneln, hatte ich selber in meiner früheren Arbeit sodann Scytalia terebrata und Scytalia turbinata als Synonyme aufgefaßt und dem älteren Namen den Vorrang gegeben. Erst die Nachuntersuchung der Skelette aller Rhizomorinen-Arten der Kreide zeigte mir, daß die beiden in ihrem Äußeren so ähnlichen Spezies grundverschieden sind. Der Skelettbefund ergab nämlich bei der Spongie, auf welche Hindes Beschreibung von Scytalia terebrata paßt und die ich hier als Pseudoscytalia bezeichne, nicht die großen, vorwiegend gestreckten und schwach verästelten Rhizoklone von Scytalia turbinata Roem. sp. (Taf. I, Fig. 3), sondern kleine, mehr oder weniger verästelte Rhizoklone vom Habitus der Rhizoklone der Familie Leiochonidae (Taf. III, Fig. 11). Die Skelettvergleichung ergab ferner erhebliche Skrukturverschiedenheiten, die namentlich an Längsschnitten der Schwammkörper deutlich erkennbar sind. So ist bei Pseudo-Scytalia terebrata das Skelettgewebe zwischen den weiten Aporhysen sehr dicht (scheinbar homogen). Bei Scytalia turbinata bildet es dagegen weite Maschen, die durch zwei sich kreuzende Systeme von Skelett-Zügen entstehen; einem annähernd vertikal verlaufenden, welches den Wandungen der Epirhysen, und einem annähernd horizontal verlaufenden, welches den Wandungen der Aporhysen entspricht. Erst mit dem Nachweis der Skelettverschiedenheiten erlangten die sonstigen Differenzen zwischen den beiden Spezies die ihnen zukommende Bedeutung. Es zeigte sich, daß die Entwicklung einer glatten und dichten Deckschicht nicht etwa nur auf Besonderheiten der Erhaltung beruht und daß auch die durch Bildung zahlreicher konzentrischer Wülste verursachte Runzelung der Außenseite bei Pseudoscytalia terebrata keineswegs durch zufällige, auch bei Scytalia turbinata auftretende Wachstums-Intervalle bedingt wird, sondern einen konstanten Charakter darstellt.

Pseudoscytalia terebrata Phill. sp. wird (ohne Stiel) bis 30 cm lang und 10 cm (und darüber) dick. Die Paragaster-Öffnung ist 1—1,5 cm weit. Meine Belegstücke zeigen in ausgezeichneter Weise die dichte Deckschicht und die konzentrische Runzelung der Außenseite.

Alter und Fazies: Kalkmergel des Mukronaten-Senons.

Verbreitung und Vorkommen: Misburg (s.). In England im Upper Chalk von Flamborough.

Pseudoscytalia fastigiata Lee sp.

Taf. XV, Fig. 4

1839. Spongia fastigiata Lee, Magazine Nat. Hist. Bd. III, Taf. 14, Fig. 8

1883. Scytalia fastigiata Hinde, Catal. S. 44, Taf. VI, Fig. 3

1912. Scytalia terebrata Phill. sp., var. elongata Počta, Schrammen, Kieselsp. S. 151

Kreisel- oder walzenförmig, mit stumpf- oder spitzkonischem Scheitel, in dessen Mitte die rundliche, ca. 1 cm weite Öffnung des röhrenförmigen, tief eingesenkten Paragasters liegt, gestielt. Die mit einer feinporösen (dem unbewaffneten Auge glatt und dicht erscheinenden) Deckschicht überzogene Außenseite zeigt zahlreiche, in ziemlich regelmäßigen Abständen aufeinander folgende Ringwülste. (Hieran und an der glatten Deckschicht ist die Art auch ohne Skelett-Untersuchung von Jugendformen der Scytalia turbinata Roem. sp., denen sie ähnlich sehen kann, zu unterscheiden.) Unter der Deckschicht wird das Skelett-Gewebe weitmaschiger und es bilden sich Anastomosen von paratangential verlaufenden Epirhysal-Kanälchen. Diese kommunizieren mit ca. 1 mm und darüber weiten Aporhysen, welche schräg von unten nach oben die Wandung durchdringen und mit kleinen Postiken auf der Paragaster-Wandung münden. Skelett wie bei der genotypischen Art, von der sich Ps. fastigiata durch die absoluten Dimensionen und durch ein anderes Verhältnis zwischen Höhe und Dicke des Schwammkörpers unterscheidet.

Die Spezies wird (ohne Stiel) bis 15 cm lang und bis 8 cm dick, bleibt demnach kleiner und schlanker als Ps. terebrata.

Ob Scytalia pertusa Reuss. sp. und die von Počta unterschiedenen Varietäten dieser Art, wozu ich auch Vorkommnisse aus dem umgelagerten Cuvieri-Pläner von Oppeln rechne, Pseudoscytalia fastigiata nahestehen oder den echten Scytalien anzuschließen seien, wird erst zu beurteilen sein, wenn die Skelettverhältnisse dieser Formen geklärt sind.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Quadraten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Höver (z. s.), Misburg (s.). In England im Upper Chalk von Flamborough.

Familie Oncophoridae nov. fam.

Walzen- oder birnförmige Rhizomorina mit röhrenförmigem Paragaster und konzentrischen Runzeln an der Außenseite. Als Ostien und Postiken fungieren die Skelett-Maschen. Die massigen Rhizoklone sind gestreckt oder bogenförmig, schwach verästelt, aber stark mit Warzen und Knötchen besetzt. Dermalia, Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Oncophora nov. gen.

Walzen- oder birnförmige Schwammkörper mit röhrenförmigem Paragaster und konzentrischen, maeandrisch gekrümmten Runzeln an der Außenseite. Als Ostien und Postiken fungieren die engen Skelett-Maschen. Die Rhizoklone sind sehr groß, mäßig verästelt, aber allenthalben mit Warzen und Knötchen besetzt.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Oncophora maeandrina nov. sp.

Taf. II, Fig. 1 (Skelettelemente)

Wahrscheinlich ist O. maeandrina früher am Sudmerberge gar nicht selten gewesen, aber der Forschung entgangen, weil an dem genannten Fundpunkte mehrere Arten vorkommen, die in Habitus und Oberflächen-Skulptur namentlich weniger gut erhaltener Stücke ganz ähnlich aussehen können (Trachysycon muricatum Roem. sp., Plocoscyphia morchella Roem.). Wie Trachysycon bildet die Art bis faustdicke, birn- oder walzenförmige, im abgerundeten Scheitel eine rundliche, mäßig weite Paragasteröffnung zeigende Schwammkörper. Während aber die Außenseite wohlerhaltener Stücke der Tetrakladine Trachysycon muricatum durch nebeneinander liegende stumpfkonische Stacheln gekennzeichnet ist, und während Plocoscyphia morchella Roem. vom Scheitel nach dem Stiele verlaufende Wülste trägt, entwickelt O. maeandrina an der Außenseite konzentrische und maeandrisch gekrümmte, einige mm dicke Runzeln. Als Ostien und Postiken dienen die unregelmäßigen und engen Skelett-Maschen. Sie liegen dicht nebeneinander und sind mit unbewaffnetem Auge noch eben erkennbar. Die bedeutsamste Eigentümlichkeit der Spongie liegt in dem auffallend massigen Charakter der wenig verästelten, aber dicht mit Warzen und Knötchen besetzten Rhizoklone (Taf. II, Fig. 1). Hierin steht die Art, und nicht nur unter den Kreide-Rhizomorinen, vollkommen für sich. Diese isolierte Stellung bringe ich durch Errichtung einer besonderen Familie der Oncophoridae mit dem einzigen Genus Oncophora zum Ausdruck.

Alter und Fazies: Untersenone Sandmergel.

Verbreitung und Vorkommen: Sudmerberg, z. h.

Familie Trachynotidae nov. fam.

Trichter- oder ohrförmige Rhizomorina mit winzigen, zerstreut liegenden Ostien an der Unterseite, und auf warzigen Höckern liegenden Postikengruppen an der Oberseite. Die großen und schlanken Rhizoklone sind gestreckt oder schwach gekrümmt, mehr oder weniger stark verzweigt, aber nur mäßig mit Dornen besetzt. Als Dermalia reich verzweigte Kieselplättchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Trachynotus nov. gen.

Der mäßig dickwandige Schwammkörper ist ohr- oder unregelmäßig trichterförmig. Außenseite mit winzigen, zerstreut liegenden Ostien. Innenseite mit auf warzigen Höckern liegenden Postiken-Gruppen. Die großen Rhizoklone sind auffallend schlank, wenig bedornt, aber mehr oder weniger stark verästelt. Auch

kommen gestreckte Rhizoklone vor, die fast frei von Dornen sind. Als Dermalia winzige, reich verzweigte Kieselplättchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Trachynotus auriculus Schrm.

Taf. XVII, Fig. 5. — Taf. II, Fig. 2 u. 3 (Rhizoklone u. Dermalia)

1912. Coscinostoma auricula Schrm., Kieselsp. I, S. 163

Bei ihrer Einführung hatte ich die Art mit Coscinostoma fragilis Schrm. zum Genus Coscinostoma zusammengefaßt. Die Nachuntersuchung der Elementarkörperchen des Skeletts hat aber nicht nur gattungs- sondern sogar familientrennende Verschiedenheiten zwischen den Rhizoklonen von C. fragilis und C. auricula ergeben. (Vgl. Taf. II, Fig. 2 u. 3 und Taf. III, Fig. 8.) Die tatsächlich vorhandenen Übereinstimmungen in der äußeren Erscheinung der beiden Spezies beruhen demnach nur auf konvergenter Formbildung. — Die genotypische Art der Gattung Coscinostoma ist Coscinostoma fragilis Schrm. Darum war C. auricula zu eliminieren.

Der 5—25 cm hohe, am Rande bis 20 cm weite, gestielte oder sitzende Schwammkörper ist unregelmäßig trichter- oder ohrförmig. Die ca. 1 cm dicke Wandung kann am abgerundeten Rande ohrförmige Läppchen oder kurze konische Fortsätze, an der Außenseite rundliche Buckel oder stumpfe Höcker bilden, die, Wachstums-Intervallen entsprechend, in konzentrischen, übereinander liegenden Reihen stehen. Die Oberfläche der Außenseite hat etwa die rauhe Oberflächen-Skulptur grobnarbigen Leders. Ostien sind an rohen (nicht mit Säure behandelten) Stücken nicht unterscheidbar. An Korrosions-Präparaten erweist sich aber die Oberfläche der Außenseite mit winzigen, unregelmäßig verbreiteten, ziemlich dicht nebeneinander liegenden Ostien und kurzen Epirhysalfurchen bedeckt. An der Innenseite liegen auf niedrigen, 0,5—1 cm auseinander liegenden warzenförmigen Erhebungen oder stumpfen Höckern zu Gruppen vereinigte (nur unter der Lupe erkennbare) winzige Postiken, die mit sehr feinen Kanal-Anastomosen zusammenhängen, welche die ganze Oberfläche der Innenseite sozusagen anrauhen. Die im Verhältnis zu ihrer Größe auffallend dünnen Rhizoklone sind vorwiegend gestreckt oder schwach gekrümmt, nur wenig mit kurzen Dornen besetzt, aber häufig durch Bildung langer, end- oder mittelständiger Zygome mehr oder weniger verästelt. Als Dermalia treten winzige, in einer Ebene stark verästelte Kieselplättchen auf. Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Der durchaus eigenartige Charakter der Elementarkörperchen des Skeletts spricht für ein isoliertes, mit keiner anderen Rhizomorinen-Gruppe der Kreide in Zusammenhang zu bringendes Stämmchen. Darum betrachte ich die Art als Typus einer neuen Gattung (Trachynotus) und dieses Genus als einzigen bekannten Zweig einer besonderen Familie.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Misburg (s.).

Familie Leiodorellidae nov. fam.

Dünn- oder dickwandige, trichter- oder ohrförmige, plattige, knollige oder inkrustierende Rhizomorina, die auf beiden Seiten mit glatter Deckschicht überzogen sind und ziemlich große, mehr oder weniger gleich-

mäßig über die Oberfläche verbreitete, warzenförmig erhöhte oder röhrenartig verlängerte Ostien und Postiken haben. Kanalsystem im Innern der Wandung wenig entwickelt. Die kleinen Rhizoklone sind meist gestreckt, seltener bogenförmig, an den Enden wenig verästelt, aber mehr oder weniger mit Dornen und langen Zacken besetzt. Als Dermalia stärker verästelte Kieselkörperchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Jura und Kreide.

Gattung Leiodorella Zitt. emend.

Der dick- oder dünnwandige Schwammkörper ist regel- oder unregelmäßig trichterförmig, ohrförmig, plattig, knollig oder inkrustierend. Ostien und Postiken warzenförmig erhöht oder röhrenartig verlängert und in verschiedener Anordnung über die an beiden Seiten mit einer glatten Deckschicht überzogene Oberfläche verbreitet. Kanalsystem im Inneren der Wandung wenig entwickelt. Die kleinen Rhizoklone sind meist gestreckt, seltener bogenförmig, an den Enden kaum verästelt, aber mehr oder weniger mit Dornen und langen Zacken besetzt. Als Dermalia stärker verästelte Kieselkörperchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Jura und Kreide.

Protero-Genus Amphisyringium nov. pr.

Die Rhizoklone sind z. T. massig (primitiv) gebaut. Sonst mit den Charakteren der Gattung.

Jura.

Hystero-Genus Amphistomium nov. hys.

Die Rhizoklone sind schlank (mit dem Organisationsgrad der Kreide-Rhizomorinen). Sonst mit den Charakteren der Gattung.

Kreide.

Die Amphistomium-Arten halte ich für die kretazischen Zweige eines Stämmchens, welches im Jura durch die Arten der Gattung Leiodorella Zitt. vertreten wird. In bezug auf die bevorzugten Gestaltungen der Schwammkörper und deren Dimensionen, in den durch die Entwicklung großer, warzenförmig erhöhter Ostien und Postiken bedingten Oberflächen-Skulpturen, der starken Entwicklung einer beide Seiten überziehenden Deckschicht und wahrscheinlich auch in der Organisation des Kanalsystems im Inneren der Wandung bestehen zwischen den Amphistomien und Leiodorellen so gut wie gar keine Differenzen. Etwas anders verhalten sich die Elementarkörperchen des Skeletts. Dimensionale Verschiedenheiten zwischen den Rhizoklonen sind, wie ein Blick auf die Serien-Aufnahmen der Rhizoklone von Leiodorella tubata Quenst. sp. aus dem weißen Jura von Sontheim und von Amphistomium aequabile Schrm. aus dem Ober-Senon von Misburg zeigt (Taf. II, Fig. 13 u. 14), allerdings kaum vorhanden. Dagegen differiert der morphologische Habitus insofern, als unter den Rhizoklonen von Leiodorella neben Formen, die mit den grazilen Rhizoklonen von Amphistomium gut übereinstimmen, auch massigere, mit plumpem Achsenteile auftreten. Volle Übereinstimmung besteht dagegen wieder hinsichtlich der gestreckten oder nur schwach gekrümmten Form des Achsenteils und der schwachen Entwicklung endständiger Zygome. Unter diesen Umständen halte ich die größere Massigkeit der jurassischen Rhizoklone nur für ein Anzeichen des mit dem höheren erdgeschichtlichen Alter zusammenhängenden primitiveren Baus.

Hält man einen engen Zusammenhang zwischen Amphistomium und Leiodorella für wahrscheinlich, so ergibt sich die Erwägung, ob nicht die Amphistomium-Arten unmittelbar der Gattung Leiodorella Zitt. unterzuordnen seien. Gegen die Unterstellung sprechen die tatsächlich vorhandenen, wenn auch, wie ich annehme, nur graduellen Verschiedenheiten zwischen den Rhizoklonen. Für eine Vereinigung alle anderen Organisations-Charaktere. Hier ist ein Ausweg zu suchen, der den stammesgeschichtlichen Zusammenhängen Rechnung trägt, aber auch den verschiedenen Grad der Skelettentwicklung berücksichtigt. Die, wenn ich so sagen darf, horizontale Systematik der Zoologie, auf den vorliegenden Fall etwa in Form einer Einteilung in Subgenera angewandt, gäbe ein unrichtiges Bild vom Verhältnis der beiden Komplexe. Es werden also für diesen und ähnliche Fälle neue systematische Begriffe zu bilden sein, welche sich auf die vertikale Gliederung einer systematischen Einheit beziehen und dabei das gegenseitige Altersverhältnis der Unterabteilungen zum Ausdrucke bringen. Da in der horizontalen Systematik die Vorsilbe der systematischen Unter-Kategorien dem Lateinischen entnommen ist, wäre wohl durch grundsätzlich aus dem Griechischen genommene Präfixe kurz und klar auszudrücken, daß die betreffenden Unterabteilungen nicht zeitlich nebeneinander, sondern nacheinander zu denken sind. Als Versuch einer derartigen Nomenklatur teile ich das Genus Leiodorella Zittel in ein Protero-Genus Amphisyringium, welches die jurassischen, und ein Hystero-Genus Amphistomium, welches die kretazischen Leiodorellen enthält. Die Amphistomien stehen unter den Rhizomorinen der Kreide vollkommen isoliert. Darum war die Aufstellung einer besonderen Familie nicht zu umgehen.

Amphistomium aequabile nov. sp.

Taf. XV, Fig. 10; Taf. II, Fig. 13 (Rhizoklone).

Die beiden Stücke, die ich von dieser sehr seltenen Art im Laufe langer Jahre gefunden habe, sind regelmäßige, 5—7 cm hohe, einschließlich der ca. 1,2—1,5 cm dicken Wandung 7 cm weite Trichter. Außen- und Innenseite mit ziemlich großen (1,5 mm weiten), warzenförmig erhöhten oder papillenartig verlängerten Ostien bzw. Postiken, die gleichmäßig über die mit der glatten und sehr dichten Deckschicht überzogene Oberfläche verbreitet sind. Auf 1 □cm stehen an der Außenseite 8—10, an der Innenseite etwas weniger Papillen. Der leicht gerundete Rand der Spongie ist frei von Deckschicht und zeigt feine Skelett-Anastomosen, zwischen denen man unter der Lupe dünne Kanalfurchen erkennt. Die kleinen Rhizoklone sind meist gestreckt, seltener bogenförmig, an den Enden gar nicht oder kaum verästelt, aber mäßig stark mit kurzen Dornen und längeren Fasern versehen. Die Deckschicht besteht aus ähnlichen aber stärker verästelten Kieselkörperchen. Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Die Art könnte wohl nur mit Jugendformen von Amphithelion macrommata Roem. sp. verwechselt werden. Bei dieser Spezies fehlt aber eine Deckschicht, die Skelett-Interstitien sind größer und die Ostien liegen enger zusammen als die Postiken. (Sehr erheblich sind die Skelett-Verschiedenheiten.)

Alter und Fazies: Kalkmergel der Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Misburg (s. s.).

Amphistomium spinatum nov. sp.

Ebenso selten wie A. aequabile ist diese Spezies. Die beiden vortrefflich erhaltenen, etwa kinderhandgroßen Belegstücke sind ohrförmig. Die auf beiden Seiten von der dichten und glatten Deckschicht überzogene Wandung ist nur 5 mm dick, also viel dünner als die Wandung der anderen Art aus dem Senon. Die ziemlich gleichmäßig verbreiteten, papillenartigen Ostien und Postiken sind kleiner (ca. 1 mm weit) und auch enger gruppiert. (Auf 1 □cm 12—14 Ostien, 5—7 Postiken.) Ein Teil der Papillen verlängert sich in bis 3 mm lange Röhrchen und verursacht dadurch eine stachelige Oberfläche der Spongie. Skelett wie bei der genotypischen Spezies. Mit anderen senonen Rhizomorinen ist Amphistomium spinatum nicht zu verwechseln.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Quadraten- und Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Höver (s. s.), Misburg (s. s.).

Amphistomium (?) crassum Roem. sp.

1912. Verruculina macrommata Schrm., Kieselsp. I, S. 140 (mit Synonymik).

Den Charakter der Rhizoklone dieser äußerlich zuweilen vortrefflich erhaltenen, turonen Spezies habe ich nicht ermitteln können, weil die Skelette der Turon-Spongien fast immer starke Umwandlungen erlitten haben. Nach den Skulpturen der Ober- und Unterseite des Schwammkörpers könnte man ebensogut auf Amphistomium wie auf Amphithelion schließen. Die ziemlich gleichmäßig verbreiteten und gleichgroßen Ostien und Postiken, die feinmaschige Struktur des Randes und namentlich die glatte Deckschicht, welche an einem sehr gut erhaltenen Stück, das ich im Cuvieri-Turon von Salder auffand, Innen- und Außenseite überzieht, sprechen aber mehr für Amphistomium. (Amphithelion hat keine Deckschicht.)

Meinen früheren Angaben möchte ich hinzufügen, daß die Vorkommnisse aus dem Cuvieri-Turon ihre älteren Mutationen aus dem Scaphiten-Pläner mehrfach an Größe übertreffen können. So stellt das oben erwähnte Exemplar von Salder einen Trichter von über 10 cm Höhe und Weite dar, während die zahlreichen Individuen, die ich im Scaphiten-Pläner von Nettlingen beobachtet habe, kaum 5 cm lang und dick sind.

Familie Amphithelionidae nov. fam.

Dickwandige, ohr-, blatt- oder trichterförmige Rhizomorina mit großen, warzenförmig erhöhten oder umwallten Ostien bzw. Postiken auf beiden Seiten. Die Durchspülung erfolgte ohne Vermittlung besonderer Epi- und Aporhysen durch die weiten Maschen der aus anastomosierenden Skelett-Strängen bestehenden Wandung. Die großen, wenig verästelten Rhizoklone sind meist bogenförmig oder gestreckt und stark mit Warzen besetzt. Deckschichten und Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Amphithelion Zitt. emend.

Der dickwandige Schwammkörper bildet lappige, ohr- oder trichterförmige Ausbreitungen. Außenseite mit großen, mehr oder weniger dicht stehenden, umwallten Ostien. Innenseite mit noch größeren und weiter auseinander liegenden, warzenförmig erhöhten oder papillenartig verlängerten Postiken. Besondere Epi- und Aporhysen sind (innerhalb des Skeletts) nicht entwickelt. Die Wandung besteht vielmehr aus einem gleich-

mäßig weitmaschigen Geflechte anastomosierender Skelett-Stränge. Rhizoklone groß und plump; Schaft meist bogenförmig oder gestreckt, stark mit Knötchen besetzt. Endständige Zygome schwach entwickelt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Amphithelion macrommata Roem. sp.

Taf. III, Fig. 1 (Rhizoklone)

1912. Verruculina macrommata Schrm., Kieselsp. I, S. 140 (mit Synonymik).

Zittel führte das Genus Amphithelion ein für die in der Kreide vorkommenden trichter-, schüssel-, ohr- oder blattförmigen Rhizomorina, die auf beiden Seiten warzenförmig erhöhte Ostien bzw. Postiken tragen.

Wie die Tabelle S. 90 zeigt, kommen aber derartige Oberflächen-Skulpturen als Ergebnis konvergierender Entwicklung des Kanalsystems bei einer nicht geringen Anzahl von Rhizomorinen-Gruppen vor, deren verwandtschaftliche Beziehungen recht weitläufig sind. In der weiten Fassung Zittels kann darum das Genus Amphithelion nicht bestehen bleiben. Da Zittel keine Art bezeichnet hat, die als Typus der Gattung gelten soll, sei es gestattet, den von Zittel gewählten und sehr bezeichnenden Namen in der Gattungsbenennung derjenigen Art aus der Kreide beizubehalten, die ihm morphologisch am besten entspricht. Das ist Verrucospongia macrommata Roem.

Meine frühere Beschreibung der Art ist noch durch eine Charakterisierung des Skeletts zu ergänzen. Die Rhizoklone sind ungewöhnlich groß, und stark mit Warzen und Knötchen besetzt. Der Schaft ist meist bogenförmig oder gestreckt. Endständige Zygome sind nur schwach entwickelt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Was die Stellung von Amphithelion im Verbande der Rhizomorinen anbelangt, so finden sich trichter- und ohrförmige Schwammkörper mit dicker Wandung und großen, warzenförmig erhöhten Ostien bzw. Postiken auf beiden Seiten auch bei den Leiodorella-Arten. Gegen die Annahme auch nur entfernter verwandtschaftlicher Beziehungen sprechen aber schon, ganz abgesehen von der grundverschiedenen Organisation der Kanalsysteme, die sehr erheblichen Differenzen zwischen den Rhizoklonen von Amphithelion und Leiodorella. (Man vergleiche Taf. III, Fig. 1 (Amphithelion) und Taf. II, Fig. 13 (Leiodorella).) Eher ließe sich schon ein Zusammenhang mit den Heterothelionidae begründen, etwa vermittelt durch Sporadothelion. (Abbildung der Rhizoklone Taf. III, Fig. 4.) Am wenigsten anfechtbar schien es mir aber, im Hinblick auf die Eigenart des Kanalsystems **und** der Rhizoklone, Art und Gattung einer eigenen Familie unterzuordnen.

Familie Heterothelionidae nov. fam.

Dick- oder dünnwandige, ohr-, blatt-, schüssel-, trichter- oder kreiselförmige Rhizomorina. Außenseite mit kleinen nadelstichartigen oder pustulösen Ostien. Innenseite mit großen, warzenförmig erhöhten Postiken. Das Kanalsystem im Innern der Wandung ist gut entwickelt. Die kräftigen Rhizoklone sind meist klammer-

oder bogenförmig, wenig verästelt, aber mehr oder weniger mit Knötchen und Dornen besetzt. Deckschichten fehlen. Als Megasklere Amphioxe, oder ohne Megasklere. Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Heterothelion nov. gen.

Der dickwandige Schwammkörper bildet mehr oder weniger ausgefüllte, regelmäßige oder randlich gelappte Trichter, oder regelmäßige, auch wohl seitlich komprimierte Kreisel mit ebener, vorgewölbter oder leicht vertiefter Scheitelfläche. Außenseite mit dicht zusammenstehenden, pustelförmigen oder nadelstichartigen Ostien von kurzen Epirhysen. Scheitel (Oberseite) mit großen, zerstreut liegenden, nur umwallten oder warzenförmig erhöhten Postiken, mit denen kräftige, tief in das dichte Skelett eindringende Aporhysen münden. Die Rhizoklone sind plump. Schaft klammer- oder bogenförmig, verästelt und mehr oder weniger stark mit Knötchen und Dornen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Als Megasklere scheinen kleine Amphioxe vorzukommen. Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Heterothelion cupula Schrm.

Taf. III, Fig. 2 (Rhizoklone).

1912. Verruculina cupula Schrm., Kieselsp. I, S. 142

Seit der Einführung der Art konnte ich das Material erheblich vervollständigen. Dadurch wurde es möglich, Variationsbreite und Mutationsrichtung von H. cupula besser zu übersehen.

In der Quadraten-Kreide treten noch neben ausgefüllt trichterförmigen Gestaltungen mit ohrförmig-lappigem Rande regelmäßig oder unregelmäßig kreiselförmige Schwammkörper mit flachem Scheitel auf, die ähnliche Formen aus dem Emscher des Sudmerberges fortsetzen und morphologisch den Übergang zu den komprimiert-kreiselförmigen Schwammkörpern von Heterothelion angulatum Schrm. bilden. Diese kreiselförmige Varietät bezeichne ich als var. turbinata. In der Pläner-Fazies des Mukronaten-Senons ist sie verschwunden. Hier dominiert der ausgefüllt-trichterförmige Typus.

Während die Schwammkörper in der Quadraten-Kreide nur wenig über faustgroß werden, kommen im jüngeren Senon trichterförmige Individuen vor, die, nach gut erhaltenen Fragmenten zu urteilen, weit über 30 cm hoch und am Rande entsprechend weit gewesen sein müssen.

Die typische Form von Heterothelion cupula ist durch die Kombination einer ausgefüllt-trichterförmigen Wandung mit dicht nebeneinander liegenden, mit unbewaffnetem Auge noch recht deutlich erkennbaren Ostien vor Verwechslungen mit Arten ähnlicher Form und Größe (Verruculina aurita var. rudis Schrm., der trichterförmigen Varietät von Cryptothelion geminum Schrm.) geschützt. Schwierigkeiten machen kann aber die Unterscheidung der kreiselförmigen Varietät und kreiselförmiger Stichophyma- und Jereica-Arten. Zweifel sind unter Umständen mit Sicherheit nur durch Skelett-Untersuchung zu beheben. Das Skelett ist ziemlich dicht und besteht aus plumpen, klammerartig oder bogenförmig gekrümmten, an den Enden häufig in mehrere Äste geteilten und ziemlich stark mit Knötchen und Dornen besetzten Rhizoklonen. Besondere Dermalia habe ich nicht beobachtet.

Heterothelion angulatum Schrm.

1912. Verruculina angulata Schrm., Kieselsp. I, S. 143

Der früheren Beschreibung des Typus dieser besonders durch eine mehr oder weniger starke Kompression der ursprünglich kreiselförmigen Wandung charakterisierten und auf litorale Ablagerungen beschränkten Art habe ich nichts hinzuzufügen.

Heterothelion angulatum Schrm., var. lobata nov. var.

Taf. XIV, Fig. 6.

Die Körperform der nicht ganz faustdicken, nur in einem einzigen aber vortrefflich erhaltenen Exemplar vorliegenden Spongie fällt dermaßen aus dem Rahmen der typischen Gestaltungen, daß eine Abtrennung angebracht schien. Die Wandung bildet einen plumpen, 2,5—4,5 cm dicken, ungestielten Lappen, dessen durch große Postiken als solche gekennzeichnete Scheitelfläche durch wulstige, stellenweise knollig verbreiterte, wellig gebogene Ränder gegen die mit kleinen, dicht nebeneinander liegenden Ostien bedeckte Außenseite abgesetzt ist. Da zweifellos nur eine Varietät (oder eine aberrante Form?) von Heterothelion angulatum vorliegt, habe ich von der Untersuchung des Skeletts abgesehen.

Emscher des Sudmerberges (s. s.).

Heterothelion heimburgense nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 9. — Taf. III, Fig. 3 (Rhizoklone).

Könnten sich in bezug auf Heterothelion angulatum Bedenken einstellen, ob es zweckmäßig sei, hier eine besondere Art oder etwa nur eine litorale Varietät von Heterothelion cupula Schrm. anzunehmen, so sind derartige Erwägungen bei H. heimburgense auszuschließen.

Bei dieser jüngsten Litoralform ist die im Emscher beginnende und durch Herausbildung kreiselförmiger oder komprimiert-kreiselförmiger Schwammkörper charakterisierte Abzweigung einer besonderen Reihe in ihrer Entwicklung vollkommen zum Abschlusse gelangt.

Juvenile Stadien von Heterothelion heimburgense sind ziemlich regelmäßig kreiselförmig mit abgestutztem oder abgerundetem Scheitel. Bei älteren Individuen, namentlich solchen, deren exzentrische Wurzelfläche auf seitliche Anwachsung der Spongie deutet, tritt aber die Neigung auf, an der frei wachsenden Seite longitudinale Wülste zu bilden. Daß diese Wulstbildung nicht etwa nur individuell vorkommt, sondern durch Vererbung der Konstanz genähert wird, zeigen schwache Wülste, die schon bei juvenilen, aber wie die sonstige Form zeigt, im Seitenwachstum nicht behinderten Stücken auftreten können. — In den Dimensionen steht die Spezies mit 4—8 cm Höhe und Dicke nicht unerheblich hinter H. angulatum zurück. Diese Größenreduktion dürfte zeigen, daß die gesetzmäßige Größenzunahme der jüngeren Mutationen einer Reihe sich in das Gegenteil verkehren kann, wenn die Lebensbedingungen ungünstiger werden.

Die Rhizoklone von H. heimburgense (Taf. III, Fig. 3) stimmen in Form und Größe mit den Rhizoklonen abyssischer Individuen von H. cupula Schrm. überein, sind aber vielleicht etwas schwächer mit Warzen besetzt.

Heterothelion heimburgense scheint eins der letzten Relikte der im Emscher an der Kreide-Küste des nördlichen Harzrandes noch so reich entwickelten Spongienfauna zu sein. Wenigstens besteht die in der

technischen Hochschule zu Braunschweig liegende, aus alten Zeiten stammende Sammlung von Spongien der Heimburg-Mergel, aus welcher das der Bearbeitung zugrunde liegende Material mir durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. E. Stolley zuging, fast nur aus Exemplaren dieser einen Art.

Alter und Fazies: Heimburg-Mergel (s. h.).

Gattung Sporadothelion nov. gen.

Der dünn- oder mäßig-dickwandige Schwammkörper bildet ohrförmige Blätter oder unregelmäßige Trichter mit geradem, lappigem oder zerschlitztem Rande. Außenseite mit zerstreut oder in kurzen Reihen liegenden, pustelförmigen Ostien, welche in ein weitmaschiges Netz unmittelbar unter der Oberfläche liegender Kanalanastomosen münden. Innenseite mit größeren und weiter auseinander liegenden Postiken, die mit kräftigen verzweigten Aporhysen in Verbindung stehen, welche die Wandung fast ganz durchdringen. Die mittelgroßen Rhizoklone sind meist klammer- und bogenförmig und mehr oder weniger mit Knötchen besetzt. Endständige Zygome wenig entwickelt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikroklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Sporadothelion dissipatum nov. nom.

Taf. III, Fig. 4 (Rhizoklone).

1883. Verruculina miliaris Hinde, Catal. S. 39, Taf. III, Fig. 3, 3a

Von vornherein sei bemerkt, daß die Spongie schon äußerlich unschwer an den nicht dicht nebeneinander, sondern zerstreut oder in kurzen Reihen liegenden, gewöhnlich pustelförmigen Ostien der Außen- (Unter-)seite zu erkennen und von den zahlreichen, mit ihr zusammen vorkommenden Arten gleicher Form und ähnlicher Innen- (Ober-)seiten-Skulptur (Verruculina aurita Roem. sp., Seliscothon verrucosum Schrm., Heterothelion cupula Schrm., Sporadothelion geminum Schrm., Chondriophyllum plicatum Hinde sp.) zu unterscheiden ist. — Der kurzgestielte Schwammkörper ist regelmäßig oder unregelmäßig trichterförmig oder blattförmig, hat eine plattige, mäßig dicke Wandung und einen abgerundeten Rand, der gerade verlaufen, in ohrförmige Lappen geteilt sein kann, oder durch tiefe Einkerbungen fingerförmige Fortsätze bildet. Die Spongie ist 3—15 cm hoch, entsprechend ausgebreitet und am Rande 8—10 mm dick. Auf 1 □cm zähle ich an der Außenseite 40—60 Ostien, an der Innenseite 4—6 Postiken, die 1—1,5 mm weit sind. Das Kanalsystem ist gut entwickelt. Von den oberflächlich gelegenen Bestandteilen sind an der Innenseite stellenweise verästelte, sternförmig um die Postiken gruppierte Aporhysalfurchen erkennbar. An der Außenseite wird nach Beseitigung der äußersten, mit Ostien bedeckten Skelettlage ein weitmaschiges Netz von feinen Kanälen sichtbar, deren Verlauf im allgemeinen mit der Orientierung der über ihnen liegenden Ostien-Reihen übereinstimmt. Die Kommunikation der beiden Systeme erfolgt durch im Inneren der Wandung gelegene Anastomosen.

Das dichte Skelett besteht aus kräftigen, bogenförmig gekrümmten, wenig verästelten, aber mehr oder weniger mit Knötchen besetzten Rhizoklonen. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Die Spezies scheint in der Quadraten-Kreide zu erlöschen. Wenigstens habe ich sie im Mukronaten-Senon nicht auffinden können.

Hinde identifizierte die Art mit Manon (Cryptothelion) miliare aus den zenomanen Korytzaner Schichten von Böhmen (Schillinge). Ich habe ihm hierin nicht folgen können, weil Cryptothelion miliare Roem. sp., ganz abgesehen von der großen Verschiedenheit des Alters und der Meeresbecken, u. a. viel dünnwandiger (etwa halb so dick) als Cryptothelion dissipatum ist.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Quadraten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Höver (z. s.).

Sporadothelion dissipatum Schrm., var. angustata nov. var.

Taf. XV, Fig. 4.

Das kleine, dem abgebrochenen Stiele einer größeren Spongie ähnliche und darum an den Fundstellen leicht übersehbare Schwämmchen ist fingerförmig und mäßig komprimiert. Es ist 8 cm lang, ca. 1 cm dick, über der Wurzel 1,1 cm, am Scheitel 1,7 cm breit. Die eine Breitseite (Innenseite) ist dicht und glatt, und zeigt eine Anzahl umwallter, ca. 1 mm weiter, 3—8 mm auseinander liegender Postiken und wenige, aber kräftige Aporhysalfurchen. An der leicht abgeriebenen Außenseite des Originals kommt das weitmaschige Netz von Kanalanastomosen, das ich bei der Beschreibung der Stammart geschildert habe, deutlich zum Vorschein. Dagegen sind Ostien in der für Sporadothelion bezeichnenden Anordnung nur an einer kleinen Stelle, da aber so deutlich erkennbar, daß unter Berücksichtigung der sonstigen Charaktere Zweifel an der Stellung der Spongie nicht aufkommen können.

Quadraten-Senon von Oberg. (1 Exemplar.)

Sporadothelion miliare Reuss sp.

1912. Verruculina miliaris Schrm., Kieselsp. I, S. 139 (mit Synonymik).

Die beiden meiner früheren Beschreibung zugrunde liegenden Stücke aus dem Scaphiten-Turon von Nettlingen bestehen aus Eisenhydroxyd. Bei dieser Erhaltung sind die Skelettstrukturen nicht zu ermitteln. Da auch über die Rhizoklone der böhmischen Vorkommnisse nichts Genaueres bekannt ist (Počta schreibt nur: „Skelett gut erhalten, einzelne Körperchen sehr ästig in Fasern verfilzt"), und mir Material aus der böhmischen Kreide nicht zur Verfügung stand, kann ich die Art nur auf Grund der allerdings sehr bezeichnenden Oberflächen-Skulpturen, und darum nicht ohne Vorbehalt, zu Cryptothelion stellen. Im übrigen belasse ich es bei meinen früheren Angaben.

Sporadothelion damaecornis Roem. sp.

1912. Verruculina damaecornis Schr., Kieselsp. I, S. 137 (mit Synonymik).

Auch von Sporadothelion damaecornis kenne ich nur in Eisenhydroxyd umgewandelte Schwammkörper. Darum ist die Gattungsbestimmung nicht ganz sicher. Die weite Gruppierung der Ostien und die Verästelung der Wandung, bei der Heterothelion-Art anscheinend das Ergebnis einer gewissen Anlage, die z. B. bisweilen auch bei manchen Individuen der genotypischen Art (Sp. dissipatum) in der Zerschlitzung der Wandung in

schmale und lange Lappen zum Durchbruche kommt, weisen aber in erster Linie auf das Genus Sporadothelion. Die Beschreibung der Art habe ich bereits früher gegeben.

Gattung Cryptothelion nov. gen.

Der mäßig dickwandige Schwammkörper bildet ohrförmige Lappen und einfache oder durch marginale Knospung, seitliche Verwachsung usw. zu Stöckchen vereinigte Trichter mit mehr oder weniger vertiefter Scheitelfläche. Außenseite mit kleinen, porenförmigen, dicht nebeneinander liegenden Ostien von feinen horizontalen Epirhysen. Innenseite mit großen, zerstreut liegenden, warzenförmigen Postiken von vertikalen Aporhysen. Die kräftigen Rhizoklone sind meist bogen- oder klammerförmig, wenig verästelt und mehr oder weniger stark mit Knötchen besetzt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Cryptothelion geminum nov. sp.

Taf. III, Fig. 5 (Rhizoklone).

Vor allen anderen Rhizomorinen ist C. geminum ausgezeichnet durch die im Artnamen angedeutete Neigung zu einer eigentümlichen Zwillings-Bildung, die, wie gleich bemerkt sein möge, nicht etwa als zufällige und vorübergehende Folge besonderer örtlicher Wachstums-Bedingungen aufzufassen ist, sondern vom Quadraten- bis in das Mukronaten-Senon konstant bleibt.

Gewöhnlich entsteht die Individuenmehrzahl, indem eine Seite eines trichterförmigen Mutterschwammes eine lappige Vorstülpung bildet, die an ihrem abgestutzten Scheitel oder an der Innenseite des Lappens dann gerade wie die Innenseite des älteren Individuums 0,5—1 mm weite, warzenförmig erhöhte, ziemlich gleichmäßig über die Oberfläche verbreitete Postiken trägt (auf 1 □cm 6—10). (Differentialdiagnostisch, phyletisch und zum Verständnis des Kanalsystems wichtig ist, daß der Schwammkörper, der durch die lappigen Protuberanzen ohrförmig erscheinen kann, in der ersten Anlage stets ausgefüllt trichterförmig oder kreiselförmig ist.) Neben der eben geschilderten Gestaltung laufen Formen, die aus mehreren kreiselförmigen oder ausgefüllt trichterförmigen Individuen bestehen, welche von einer gemeinsamen Basis ausgehen, aber außerdem noch durch seitliche Verwachsung zu einem Stöckchen verschmelzen, und andere, die nicht aus unmittelbarer Umbildung eines lappigen Fortsatzes der Wandung in einen neuen Schwammkörper, dessen Basis der breite Rand des älteren ist, hervorgehen, sondern mit deutlich entwickelter und stark verästelter Wurzel dem Rande des Mutterschwammes aufgesetzt sind. Die (nicht pustelartigen) Ostien liegen dicht nebeneinander und sind nur unter der Lupe zu unterscheiden. Das Kanalsystem im Inneren der Wandung besteht aus ca. 1 mm weiten Aporhysen, welche den Stiel der Länge nach, die Wandung unter Bildung von Verästelungen in Richtung auf die Postiken schräg durchziehen.

Als Epirhysen fungieren die Skelett-Interstitien unter der äußeren Oberfläche. Cr. geminum mißt 5—10 cm in der Höhe, 8—15 cm in der Breite. Die Wandung ist ca. 1 cm dick. Die kräftigen Rhizoklone sind meist klammer- oder bogenförmig, seltener gestreckt, an den Enden wenig verästelt, aber stellenweise

dicht mit Knötchen besetzt. Daneben kommen Kieselkörperchen vor, die dünner und stärker verästelt sind (Dermalia?). Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Quadraten- und Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Höver (z. s.), Misburg (s.).

Cryptothelion geminum Schrm., var. poculum nov. var.

Während der Typus schon durch die eigentümlichen Zwillingsbildungen vor Verwechslungen geschützt ist, kann die spitzglasförmige Varietät mit mehreren Rhizomorinen-Spezies von verschiedener Herkunft im Habitus ungefähr übereinstimmen. Die beiden gut erhaltenen Stücke, die ich aufgefunden habe, sind tiefe, 6 bzw. 15 cm hohe, am Scheitel 6 bzw. 11 cm weite, regelmäßige Trichter mit ca. 1 cm dicker Wandung und abgerundeten Rändern. Die Außenseite ist durch dicht nebeneinander liegende (nicht pustelartige) Ostien, die nur unter der Lupe unterscheidbar sind, feinporös.

An der Innenseite liegen, ziemlich gleichmäßig verteilt, warzenförmig erhöhte, ca. 1 mm weite Postiken (auf 1 □cm ca. 8), die bei dem kleineren Exemplar auch auf den Rand übergreifen. Zwischen den Postiken ist die Oberfläche der Innenseite mit einem gleichmäßig engmaschigen (von Kanälchen freien) Skelettgewebe überzogen, welches auch den Rand bedeckt und sich nur wenig von der feinporösen Oberfläche der Außenseite unterscheidet. Hieran ist die Spongie am sichersten zu erkennen und von Verruculina-, Sporadothelion-, Chondriophyllum- und Heterothelion-Spezies mit ähnlicher Gestalt und Größe zu unterscheiden. In Zweifelsfällen ist natürlich die Untersuchung des Skeletts, welches mit dem Skelett der Stammart übereinstimmt, nicht zu umgehen.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Quadraten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Höver (s. s.).

Cryptothelion geminum Schrm., var. auriformis nov. var.

Während der Typus auch bei Individuen, die durch randliche Protuberanzen ohrförmig erscheinen, an den basalen Teilen stets kreisel- oder ausgefüllt trichterförmig ist, besitzt diese bis handgroße Varietät eine durchgängig plattige (ca. 1 cm dicke) Wandung. An der Innenseite liegen die ziemlich gleichmäßig über die Oberfläche verbreiteten, umwallten oder warzenförmig erhöhten Postiken. Die winzigen Ostien an der Außenseite der nur im Mukronaten-Senon von Misburg vorkommenden Form können aber abweichend von den Vorkommnissen aus der Quadraten-Kreide auch als winzige, stellenweise gereihte Pustelchen entwickelt sein.

Dieser pustulöse Charakter der Außenseite, in Verbindung mit den sonstigen morphologischen und dimensionalen Eigenheiten könnte auch eine spätere Mutation von Sporadothelion dissipatum Schrm. mit besonders kleinen Ostien anzeigen. Darum habe ich von verschiedenen Stücken von Sporadothelion dissipatum, Cryptothelion geminum und der Varietät Skelett und Kanalsystem besonders eingehend verglichen. Nach den Ergebnissen dieser Untersuchung kann es keinem Zweifel unterliegen, daß auch bei Cryptothelion Pustelbildung vorkommen kann. Von Sporadothelion-Arten gleicher Gestalt und Größe ist die Cryptothelion-Variation des Mukronaten-Senons demnach äußerlich unter Umständen nur durch die sehr viel kleineren (nur unter der Lupe erkennbaren) Pusteln zu unterscheiden. Noch wären Verwechslungen mit Seliscothon verrucosum Schrm.,

Verruculina aurita Roem. sp. und Chondriophyllum plicatum Hinde sp. möglich. Aber schon bei leidlicher Erhaltung ist die Cryptothelion-Varietät von der Seliscothon-Art durch die Entwicklung besonderer Ostien und die fehlende Radialstruktur der Wandung, von Verruculina aurita durch die kaum halb so dicke Wandung und noch kleinere Ostien, von der Chondriophyllum-Art durch eine doppelt so dicke Wandung und viel größere Postiken zu unterscheiden.

Kalkmergel der Mukronaten-Kreide (z. s.).

Familie Verruculinidae nov. fam.

Dick- oder dünnwandige, ohr-, pilz-, teller- oder trichterförmige Rhizomorina. Außenseite mit kleinen, dicht stehenden, porenartigen oder pustelförmigen Ostien. Innenseite mit großen, zerstreut liegenden und warzenförmig erhöhten Postiken. Die kleinen Rhizoklone sind mehr oder weniger verästelt und mit kurzen Dornen besetzt. Als Dermalia noch kleinere und stärker verästelte Kieselkörperchen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Verruculina Zitt. emend.

Der dickwandige Schwammkörper bildet plattige, lappige, ohr- oder unregelmäßig trichterförmige Ausbreitungen. Außenseite mit kleinen, dicht stehenden, poren- oder pustelförmigen Ostien. Innenseite mit großen, zerstreut liegenden, warzenförmig erhöhten Postiken. Die Rhizoklone sind klein, mäßig verästelt und mehr oder weniger mit kurzen Dornen besetzt. Dermalia, Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Für die Gattung Verruculina in der weiten Fassung Zittels, welche ohne Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen und großen Skelettverschiedenheiten alle plattigen, ohr-, trichterförmigen usw. Rhizomorinen der Kreide umfaßt, die an der Außenseite kleine Ostien, an der Innenseite warzenförmig erhöhte Postiken haben, schlage ich eine Einschränkung im Sinne der vorstehenden Umgrenzung des Gattungsbegriffes vor. Als genotypische Art würde dann Verruculina aurita Roem. sp. gelten.

In die Nachbarschaft von Verruculina Zitt. emend. stelle ich auf Grund des Skelettbefundes und der sonstigen Organisation noch das neue Genus Chondriophyllum.

Da die Elementarkörperchen des Stützskeletts der Verruculina- und Chondriophyllum-Arten dimensional und morphologisch von den Rhizoklonen aller anderen kretazischen Rhizomorinen mit ähnlicher Ausbildung des Kanalsystems und der Körperform abweichen, habe ich die beiden Genera einer neuen Familie Verruculinidae unterstellt.

Verruculina aurita Roem. sp.

Taf. III, Fig. 6 (Rhizoklone).

1864. Chenendopora aurita Roem., Spong. S. 43, Taf. XVI, Fig. 2

1912. Verruculina seriatopora Schrm., Kieselsp. I, S. 141

In meiner früheren Arbeit, wo ich bei den Rhizomorinen noch an Zittels Fassung der Gattungsbegriffe festhielt, hatte ich dieser Art in der Annahme, daß Chenendopora aurita Roem. (Sp. S. 43, Taf. XVI, Fig. 2)

und Manon seriatoporum Roem. (Kr. S. 3, Taf. I, Fig. 6) beide zur Gattung Verruculina Zitt. zu stellen, dann aber Synonyme seien, den älteren Namen (seriatopora) beigelegt. Ich verkannte nicht, daß Roemer, da er ja Manon seriatoporum auch in die „Spongitarien" übernommen hat, von der Verschiedenheit der beiden Arten überzeugt sein mußte, konnte ihm aber nicht folgen, weil er die Trennung auf zufällige und belanglose Verschiedenheiten der äußeren Form gestützt hat. (Ch. aurita soll becher- oder trichterförmig, Ch. aurita ohrförmig sein.) Inzwischen bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß Manon seriatoporum Roem. wohl nur mit der S. 92 dieser Arbeit als Seliscothon verrucosum beschriebenen Art ident sein könnte. Da der Beweis für diese Annahme aber nicht zu erbringen ist, wenn nicht Roemers Original zu Manon seriatoporum noch einmal auftaucht, zähle ich Manon seriatoporum jetzt zu den unsicheren Arten. Dagegen hege ich keinen Zweifel, daß die Autorschaft der Spongienart, welche ich hier beschreibe, F. A. Roemer zuzuschreiben ist. Roemers Abbildung a. a. O. Taf. XVI, Fig. 2 könnte man allerdings auch noch auf andere Arten aus verschiedenen Gattungen beziehen. Ein Satz der kurzen Diagnose „der dicke Rand ist namentlich nach außen hin radial gefurcht" trifft aber eine Eigentümlichkeit der Organisation, die bei ähnlich aussehenden Arten anderer Herkunft fehlt.

Der langgestielte und kräftig bewurzelte Schwammkörper ist unregelmäßig trichter- oder ohrförmig und hat eine 1,2—1,5 cm dicke plattige Wandung. Der Rand ist abgerundet und gewöhnlich von starken anastomosierenden Aporhysalkanälen durchfurcht. Außenseite mit winzigen (aber mit unbewaffnetem Auge noch eben erkennbaren), ziemlich dicht nebeneinander liegenden, auch wohl zu dichten perlschnurartigen Reihen gruppierten, poren- oder pustelförmigen Ostien (20—30 auf 0,5 □cm). Innenseite mit großen, 1—2 mm weiten, warzigen Postiken, die unregelmäßig über die Oberfläche verbreitet sind. Die im Verhältnis zu den Dimensionen der Wandung auffallend kleinen Rhizoklone sind mehr oder weniger verästelt und ziemlich stark mit kurzen Dornen besetzt. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet. Die durchschnittlich 10—15 cm hohe, am Rande ca. 15 cm weite Art kann im Mukronaten-Senon erhebliche Größe erreichen.

Zusammen mit Verruculina aurita kommen vier Arten aus verschiedenen Gattungen vor, die leicht mit V. aurita zu verwechseln sind, weil sie dieser Art in Form, Größe und Oberflächen-Skulpturen sehr ähnlich sein können. Von diesen Spezies hat aber Seliscothon verrucosum Schrm. eine feinporöse (an abgeriebenen Stücken längsgestreifte) Unterseite (ohne erkennbare Ostien). Bei Sporadothelion dissipatum Schrm. liegen die Ostien in weit auseinander gezogenen Reihen. Heterothelion cupula Schrm. hat u. a. größere Ostien und auch keine plattige, sondern eine ausgefüllt trichterförmige Wandung. Bei Cryptothelion geminum schließlich sind die Ostien an der Unterseite mit unbewaffnetem Auge nicht unterscheidbar, und die Wandung ist dünner. (Hierzu kommen natürlich noch die makroskopisch nicht wahrnehmbaren, z. T. recht großen Verschiedenheiten zwischen den Elementarkörperchen der Skelette.)

Alter und Fazies: Kalkmergel der Quadraten- und Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Höver, Misburg.

Verruculina aurita Roem. sp., var. rudis nov. var.

Neben den typischen Formen der Verruculina aurita, aber seltener, treten im Mukronaten-Senon von Misburg Individuen auf, deren Wandung nicht plattig, sondern ausgefüllt trichterförmig ist. Diese Schwamm-

körper können in Gestalt, Größe, Dicke der Wandung und Skulptur der Oberseite vollkommen mit Exemplaren von Heterothelion cupula Schrm. übereinstimmen. Bei einer auf rein äußerliche Merkmale basierten Betrachtungsweise würden sie wohl, da nur die Ostien an der Außenseite kleiner sind wie bei Heterothelion cupula, etwa als eine feinporige Varietät dieser Art aufgefaßt werden. Daß aber tatsächlich tiefliegende phyletische Verschiedenheiten zwischen den so überaus ähnlichen Spongien bestehen, beweisen die Rhizoklone der Varietät, welche mit den kleinen, verästelten und mit kurzen Zacken besetzten Rhizoklonen der Stammart übereinstimmen, während sie von den großen, stark mit Warzen besetzten Rhizoklonen der Heterothelion-Art recht erheblich abweichen. Wo eine Skelettuntersuchung untunlich ist, kann man die Varietät der Verruculina nur an den feinen, mit unbewaffnetem Auge kaum erkennbaren Ostien der Unterseite von Heterothelion cupula unterscheiden.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Mukronaten-Kreide.

Verbreitung und Vorkommen: Misburg (s.).

Gattung Chondriophyllum nov. gen.

Der dünnwandige Schwammkörper bildet blattförmige, lappige, ohr- oder trichterförmige Ausbreitungen. Außenseite mit dicht nebeneinander liegenden, poren- oder pustelförmigen Ostien. Innenseite mit zerstreut liegenden, warzenförmig erhöhten Postiken. Die Rhizoklone sind sehr klein, mehr oder weniger verästelt und mäßig stark mit kurzen Dornen besetzt. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Genotypische Art:

Chondriophyllum tenue Roem. sp.

Taf. III, Fig. 13 (Rhizoklone).

1912. Verruculina Roem. sp., Schrammen, Kieselsp. I, S. 136 (mit Synonymik)

Meine früheren Zeilen habe ich nur noch durch Angaben über die Rhizoklone abzuschließen. Diese sind sehr klein, ziemlich stark verästelt und mit kurzen Dornen besetzt.

Chondriophyllum plicatum Hinde sp.

Taf. II, Fig. 9 (Rhizoklone).

1883. Verruculina plicata Hinde, Catal. S. 36, Taf. IV, Fig. 2

Nach Hindes guter Abbildung sind große regelmäßig trichterförmige Individuen, die keine stark gefaltete Wandung haben, sicher zu erkennen. Bei kleinen und stark gefalteten Stücken kann die Unterscheidung dieser Spezies von den anderen Arten schwierig sein. Chondriophyllum tenue Roem. sp. hat dünnere Wandungen, doch ist das kein ganz sicheres Unterscheidungsmittel, hat aber auch an der Innenseite kleinere und dichter zusammenliegende Wärzchen. Chondriophyllum astraea Hinde sp. unterscheidet sich durch die sternförmigen Kanalanastomosen, welche die Postiken umgeben.

Die 5—7 mm dicke Wandung bildet bis handgroße, lappige, blattförmige, unregelmäßig oder regelmäßig trichterförmige Ausbreitungen. Außenseite mit porenförmigen (pustelförmigen), dicht nebeneinander liegenden (unter der Lupe deutlich unterscheidbaren) Ostien. Innenseite mit warzenförmig erhöhten, 0,5 mm

weiten, gleichmäßig über die Oberfläche verbreiteten Postiken (ca. 5 auf 1 □cm). Bei guter Erhaltung ist die Innenseite mit glatter Deckschicht überzogen, die aus winzigen, stark verästelten Kieselkörperchen besteht. Die kleinen Rhizoklone sind wenig verästelt und stellenweise mit kurzen Dornen besetzt. Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Wie die Abbildung Taf. II, Fig. 9 zeigt, weichen die Rhizoklone von Ch. plicatum nicht ganz unerheblich von den Rhizoklonen der genotypischen Art, Ch. tenue Roem. sp. (Taf. III, Fig. 13), ab. Folgerichtig wäre darum die Errichtung einer besonderen Gattung gewesen. Ich glaubte aber in diesem Falle bei der Fixierung der systematischen Stellung von Ch. plicatum dem, Ch. tenue recht nahe kommenden Habitus der Spongie erhöhte Bedeutung beilegen zu dürfen. Eine endgültige Entscheidung wäre hier nur zu treffen, wenn es gelingen könnte, bei Ch. plicatum und Ch. tenue die spezielleren Organisationen der Kanalsysteme im Inneren der Wandungen zu vergleichen. Das wird aber durch die Erhaltungsbesonderheiten der dünnwandigen Schwammkörper fast unmöglich gemacht.

Alter und Fazies: Kalkmergel der Quadraten- und Mukronaten-Kreide. Upper Chalk. (Nach Hinde auch im Emscher des Sudmerberges.)

Verbreitung und Vorkommen: Oberg, Höver, Misburg (z. s.), Flamborough.

Chondriophyllum astraea Hinde sp.

1912. Verruculina astraea Schrm., Kieselsp. I, S. 142.

Familie Amphichondriidae nov. fam.

Dünnwandige, lappige, ohr- oder trichterförmige Rhizomorina, die auf beiden Seiten kleine, dicht nebeneinander liegende, pustelförmige Ostien bzw. Postiken haben. Die sehr kleinen Rhizoklone sind stark verästelt und allenthalben mit kleinen Knötchen und Dornen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Amphichondrium nov. gen.

Der dünnwandige Schwammkörper bildet lappige, ohr- oder trichterförmige Ausbreitungen. Beide Seiten mit kleinen, dicht nebeneinander liegenden, bei guter Erhaltung pustelartig erhöhten Ostien bzw. Postiken. Die Rhizoklone sind sehr klein, stark verästelt und mit kurzen Dornen und Knötchen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Zittel zog die genotypische Art dieser Gattung, Amphichondrium convolutum Quenst. sp., zu seinem Genus Amphithelion. Wie ungemein groß aber in der Tat die Verschiedenheiten zwischen den Elementarkörperchen des Stützskeletts von Amphichondrium convolutum und anderen von Zittel zu Amphithelion gestellten Arten sind, zeigen z. B. die mikrophotographischen Serien-Darstellungen der Rhizoklone von Amphichondrium convolutum (Taf. III, Fig. 12) und von Amphithelion micrommata Roem. sp. (Taf. III, Fig. 1). — Nach der ganzen Organisation stehen die Amphichondrien zusammenhangslos unter den anderen Kreide-Rhizomorinen. Aus dieser Isolierung ergab sich die Notwendigkeit, eine eigene Familie Amphichondriidae zu errichten.

Genotypische Art:

Amphichondrium convolutum Quenst. sp.

Taf. III, Fig. 12 (Rhizoklone).

1912. Verruculina convoluta Quenst. sp., Schrammen, Kieselsp. I, S. 138 (mit Synonymik)

Eine Ergänzung bedarf meine frühere Beschreibung nur hinsichtlich der Rhizoklone. Diese sind ungewöhnlich klein, stark verästelt und reich mit Knötchen und Dornen besetzt. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Amphichondrium (?) micrommata Roem. sp.

1912. Verruculina micrommata Roem. sp., Schrammen, Kieselsp. I, S. 139 (mit Synonymik).

Es ist mir nicht gelungen, von Manon micrommata Roem. ein Stück mit gut erhaltenen Skelett-Elementen zu bekommen. Darum kann ich die Spezies nur auf Grund der Oberflächen-Skulpturen und mit allem Vorbehalte zu Amphichondrium stellen.

Familie Chonellidae nov. fam.

Dünnwandige, ohr-, blatt- oder unregelmäßig trichterförmige Rhizomorina mit feinporöser Außenseite und winzigen, zerstreut oder in Gruppen liegenden Postiken. Kanalsystem wohl entwickelt. Die mäßig großen Rhizoklone sind meist gestreckt oder bogenförmig, wenig verästelt, aber mehr oder weniger stark mit Knötchen und Dornen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Gattung Chonella Zittel

Abbildung der Skelettelemente Taf. III, Fig. 9.

Der dünnwandige Schwammkörper ist ohr-, blatt- oder unregelmäßig trichterförmig. Außen- und Innenseite sehr feinporös bzw. mit gleichmäßig verbreiteten (nur mit Hilfe der Lupe unterscheidbaren) Ostien und Postiken von verzweigten Epi- und Aporhysen. Das engmaschige Skelett besteht aus mäßig großen Rhizoklonen, die gestreckt oder bogenförmig, mehr oder weniger stark verästelt und stellenweise mit Knötchen besetzt sind. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Als genotypische Art hat Zittel Cupulospongia tenuis Roem. bezeichnet. Von den anderen Arten aus der nordwestdeutschen Oberkreide, die sich in den „Studien über fossile Spongien“ unter Chonella finden, stelle ich Achilleum auriforme Roem. zum Genus Pachyselis (S. 93 dieser Arbeit). Cupulospongia contorta Roem. aus dem Varians-Pläner von Langelsheim gehört, da das Skelett nicht bekannt ist, zu den unsicheren Formen.

Chonella tenuis Roem. sp.

Taf. III, Fig. 9.

1912. Chonella tenuis, Schrammen, Kieselsp. I, S. 161, Taf. XXI, Fig. 6

Körperform und Kanalsystem wurden bereits in meiner früheren Arbeit charakterisiert. — Das sehr engmaschige Skelett besteht aus mäßig großen Rhizoklonen, die meist gestreckt oder bogenförmig, zuweilen

aber auch durch Entwicklung längerer Zygome verästelt sind. Achsenteil und Zygome sind stellenweise mit Knötchen besetzt. Besondere Dermalia, Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Gattung Coscinostoma Schrammen

Abbildung der Skelettelemente Taf. III, Fig. 8.

Der dünnwandige Schwammkörper bildet ohr- oder unregelmäßig trichterförmige, kurz- oder langgestielte Ausbreitungen. Außenseite mit winzigen, dicht nebeneinander liegenden Ostien. Innenseite mit sternförmigen, gleichmäßig über die Oberfläche verbreiteten Gruppen von Aporhysal-Furchen, die von eingesenkten oder auf warzigen Erhebungen liegenden Postiken ausstrahlen. Die kleinen Rhizoklone sind gestreckt oder bogenförmig, seltener verästelt. Schaft und Zygome ziemlich stark mit Knötchen und kurzen Dornen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Früher hatte ich in die Gattung noch eine zweite Art (Coscinostoma auricula, jetzt Trachynotus auriculus S. 113) einbezogen. Die augenfällige Ähnlichkeit der inneren Oberflächen-Skulpturen zwischen der genotypischen und der anderen Spezies, welche in erster Linie meine Auffassung bestimmte, beruht aber, wie die große Verschiedenartigkeit der Elementar-Körperchen des Skeletts beweist (Taf. II, Fig. 2; Taf. III, Fig. 8), nur auf Analogien in der Entwicklung des Aporhysal-Systems.

Coscinostoma fragilis Schrammen

Taf. III, Fig. 8

1912. Coscinostoma fragilis, Schrammen, Kieselsp. S. 162, Taf. XXI, Fig. 7.

Die erste Beschreibung von Coscinostoma fragilis habe ich nur noch durch Angaben über das Skelett zu vervollständigen. Die Rhizoklone (Taf. III, Fig. 8) sind klein, meist gestreckt oder bogenförmig, selten mäßig verästelt, aber ziemlich stark mit Knötchen und Dornen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere wurden nicht beobachtet.

Gattung Plinthodermatium Schrammen

Abbildung der Skelettelemente Taf. III, Fig. 7.

Der dünnwandige Schwammkörper bildet plattige, ohr- oder blattförmige Ausbreitungen. Außenseite mit weitmaschigen Kanal-Anastomosen, welche polsterartige Feldchen einschließen. Innenseite scheinbar dicht. Ostien und Postiken sehr klein (ohne Lupe nicht erkennbar). Die kleinen Rhizoklone sind meist gestreckt oder bogenförmig, wenig verästelt, aber mit langen Zacken oder kurzen Dornen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere nicht beobachtet.

Obere Kreide.

Plinthodermatium exile Schrm.

Taf. III, Fig. 7; Taf. XIV, Fig. 7

1912. Plinthodermatium exile, Schrammen, Kieselsp. I, S. 158, Taf. XXIII, Fig. 1.

Es ist mir geglückt, von dieser merkwürdigen und sehr seltenen Art ein größeres Wandungs-Fragment zu finden, welches, ein bei Rhizomorinen nicht häufiger Fall, nach Behandlung mit Säurelösung größere Teile

des Kieselgerüsts beider Oberflächen im Zusammenhange und gut erhalten erkennen läßt. Meine früheren Angaben kann ich darum noch vervollständigen. Die Innenseite ist glatt und an der Oberfläche so dicht, daß winzigste Postiken nur bei stärkerer Lupen-Vergrößerung erkennbar werden. Die andere Seite, die an nicht mit Säure behandelten Stücken wie mit winzigen Plättchen belegt scheint (nicht unähnlich der Hexaktinellide Lepidospongia fragilis Schrm.), erhält diese eigentümliche Skulptur durch ziemlich weitmaschige Anastomosen oberflächlich gelegener Kanalfurchen, zwischen denen polsterartige Feldchen stehen. Auch an dieser Seite sind Ostien nur mit bewaffnetem Auge, und namentlich am Grunde der Furchen erkennbar. Die kleinen Rhizoklone sind meist gestreckt, seltener bogenförmig, nur mäßig stark verästelt, aber ziemlich reich mit längeren Zacken oder kurzen Dornen mit Knötchen besetzt. Besondere Dermalia fehlen. Megasklere und Mikrosklere habe ich nicht beobachtet.

Ordnung Cryptaxonia nov. o.

Silicea mit cryptaxonen (akrepiden) Skelettelementen. Ohne tetraxone, monaxone oder triaxone Desme und Dermalia.

Zur Aufstellung dieser neuen Ordnung der Kieselspongien sehe ich mich veranlaßt, weil die Spongien, die zu ihr gehören, weder bei den Triaxonia noch bei den Monaxonia oder Tetraxonia unterzubringen sind. Sollas, welcher die einzige lebende Art, Vetulina stalactites O. Schm., nachuntersucht hat, bezeichnete die Elementarkörperchen des Skeletts als akrepid. Ich selber habe tausende von Desmen der fossilen Arten untersucht, aber nur in den beiden Sphaeroklonen, die ich Kieselsp. I, Texttafel VIII, Fig. 1f u. g darstelle, Bildungen entdeckt, die vielleicht als Spuren einer Achsenanlage gedeutet werden könnten, vielleicht aber auch nur Zufalls-Phaenomene sind. Die Bezeichnung Cryptaxonia dürfte jedenfalls mit den Tatsachen ganz gut zu vereinbaren sein.

In jeder der drei anderen Ordnungen kommen mehr oder weniger zahlreiche Gruppen mit unverbundenen regulären Skelettformen, und Gruppen mit zu festen Gerüsten verbundenen Desmen vor. Aus dieser neuen Ordnung ist dagegen nur ein Gruppenverband bekannt, dessen Elementarkörperchen nach Analogie der tetraxonen und monaxonen Silicea mit Desmen durch Zygose zu starren Gerüsten verbunden sind. Das sind die Sphaerocladina.

Gleich den anderen Ordnungen befinden sich auch die Cryptaxonia in der Jetztzeit in starkem Niedergange. Eine Gruppe erlischt schon im Palaeozoicum (die Astylospongidae); weitere verschwinden im Jura (Mastosia und Lecanella). Eine dritte, zu der die Arten aus der Kreide gehören, ist spätestens im Tertiär ausgestorben.

Tribus Sphaerocladina Schrammen

Cryptaxonia, deren Skelettelemente durch Zygose verbundene Sphaeroklone sind. Als Dermalia können Phyllotriaen-ähnliche, aber akrepide Kieselscheibchen vorkommen. Die Megasklere der lebenden Art sind walzenförmige Amphistronygle.

Silur bis Jetztzeit.

Bei der Einführung der Sphaerokladinen (Kieselsp. I, S. 169) äußerte ich Zweifel an der Existenz des von Rauff als Elementarkörperchen gewisser jurassischer Silicea angesehenen „Didymmoklons". Ich unterstellte als möglich, daß die von Kolb abgebildeten Didymmoklone von Cylindrophyma durch einen starken Klon verbundene Sphaeroklone seien. Inzwischen haben mich eigene Untersuchungen an jurassischen Spongien belehrt, daß meine Skepsis wenig berechtigt war.

Die Sphaerocladina der Kreide gruppieren sich um zwei Stämmchen. Den kleineren Kreis bilden die Pachytrachelus-Arten mit verhältnismäßig großen Sphaeroklonen (Taf. VII, Fig. 4, 5) und Phyllotriaen-ähnlichen, aber anaxilen Dermalia (Taf. V, Fig. 8). Der größere umfaßt das Genus Macrobrochus und die hierunter aufgestellte Gattung Cryptodesma. Hier sind die Sphaeroklone ziemlich klein (Taf. VII, Fig. 6).

Im Jura ist die Tribus durch Mastosia Wetzleri Zitt. vertreten. Die Sphaeroklone jener Art unterscheiden sich von kretazischen Sphaeroklonen durch schwächere Entwicklung des kugeligen Teils (des Sphaeroms) und unregelmäßigere Stellung der Klone. Übrigens erlischt Mastosia bereits vor Beginn der Kreidezeit.

Die ältesten bekannten Sphaerokladinen sind wohl die silurischen Astylospongiden. Auch bei dieser Gruppe scheinen die Sphaerome der Desme schwach entwickelt, demnach mehr dem aus dem Jura bekannten Typus genähert zu sein.

Die lebenden Sphaerocladina, welche nur noch durch eine einzige Art repräsentiert werden (Vetulina stalactites O. Schm.) und unregelmäßig becherförmige Schwammkörper mit ziemlich dicker Wandung und kleinen Ostien und Postiken auf beiden Seiten bilden, haben Desme, deren Klone, abweichend von allen fossilen Vorkommnissen, höckerig sein können. Vetulina dürfte eine Reihe abschließen, von der fossile Glieder noch nicht entdeckt worden sind.

Eine unmittelbare phyletische Verknüpfung der aus Silur, Jura[1]), Kreide und Jetztzeit bekannten Sphaerokladinen ist nicht anzunehmen.

Als Einteilungsprinzip nehme ich bei der Gliederung der Sphaerocladina, unter Verwertung der bei der Untersuchung der Rhizomorina gewonnenen Erkenntnisse, die morphologischen und dimensionalen Verschiedenheiten zwischen den Sphaeroklonen. Die prä- und postkretazischen Gruppen bleiben vorläufig außer Betracht. Alle Sphaerokladinen der Kreide unterstelle ich einer Familie Pachytrachelidae, welche in die beiden Unterfamilien Pachytrachelinae und Cryptodesminae zerfällt. Die Definitionen lauten:

Familie Pachytrachelidae nov. fam.

Sphaerocladina mit Desmen, deren Sphaerome stark entwickelt sind. Die Klone sind glatt.

Kreide.

Unterfamilie Pachytrachelinae nov. subfam.

Zylindrische Pachytrachelidae mit gleichmäßig über die Oberfläche verbreiteten Ostien von radialen Epirhysen, die mit analog orientierten Aporhysen kommunizieren. Die Sphaeroklone sind ziemlich groß. Als Dermalia anaxile Kieselplättchen.

[1]) Inzwischen habe ich im Weißjura γ der Heidenheimer Gegend (Alb) auch eine Form (neu) mit dem Skelettypus der kretazischen Sphaerocladina entdeckt.

Einzige Gattung: Pachytrachelus Schrm. (Kieselsp. I, S. 170). Desme und Dermalia Taf. V, Fig. 8 und Taf. VII, Fig. 4 u. 5 dieser Arbeit.

Unterfamilie Cryptodesminae nov. subfam.

Sphaeroidale Pachytrachelidae mit über die Oberfläche verbreiteten, von sternförmig angeordneten Aporhysen umgebenen Postikengruppen, zwischen denen feine Ostien liegen; oder mit aporhysalen Meridionalkanälen, zwischen denen an der Außenseite große Ostien von radialen Epirhysen liegen. Die Sphaeroklone sind ziemlich klein. Dermalia unbekannt.

Früher beschriebene Gattung: Macrobrochus Schrm. (Kieselsp. I, S. 173).

Gattung Cryptodesma nov. gen.

Sphaeroidale Schwammkörper mit gleichmäßig über die Außenseiten verbreiteten, von sternförmig gruppierten Aporhysen umgebenen Postiken und dazwischen liegenden, winzigen Ostien. Das Stützskelett besteht aus kleinen Sphaeroklonen mit kräftigen Sphaeromen und glatten Klonen.

Obere Kreide.

Cryptodesma globosa Roem. sp.

Taf. VII, Fig. 6

1864. Asterospongia globosa F. A. Roemer, Sp. Taf. XIX, Fig. 5, S. 54.

Der 4,5 cm hohe, 5—6 cm dicke Schwammkörper des einzigen Exemplars, welches ich kenne, ist kugelig-knollig mit schwach-konkaver Basis. Ob diese, wie es scheint, einen kurzen Stiel entwickelt, ist nicht sicher zu unterscheiden, da das stielartige Gebilde von einer Bryozoe überwuchert wird. Die inneren Teile des Originals scheinen vollständig verkieselt zu sein. An den peripheren Partien sind aber Skelett und Kanalsystem gut erhalten. Mit unbewaffnetem Auge sind nur die kleinen Postiken erkennbar, welche gruppenweise in ca. 2 mm weiten, etwa 0,5 cm auseinander liegenden, über die ganze Oberfläche der Oberseite verbreiteten grubigen Vertiefungen münden und durch Verbindung mit kurzen Aporhysal-Furchen zu sternförmigen Gruppen vereinigt werden. Die sehr feinen, nur an mit Säurelösung behandelten Stellen, und unter der Lupe erkennbaren Ostien sind ca. 0,5 mm voneinander entfernt und gleichmäßig verbreitet. Das Skelett besteht aus kleinen Sphaeroklonen mit stark entwickeltem Sphaerom und glatten Klonen. In bezug auf die Zahl der Klone besteht dieselbe Regellosigkeit, welche auch bei Pachytrachelus und Macrobrochus vorhanden ist. Andere Nadelformen habe ich nicht beobachtet.

An der Identität von Cryptodesma globosa mit Asterospongia globosa Roem. sp. ist wohl nicht zu zweifeln. Zittel hat Asterospongia globosa seinem Genus Astrobolia unterstellt, kannte aber wahrscheinlich das Skelett nicht.

Emscher des Sudmerberges (s. s.).

Die Faunen von Glentorf-Boimstorf, Höver, Kl.-Biewende und Adenstedt-Bülten.

In früheren Arbeiten hatte ich in der Annahme, daß Griepenkerls langjährige Aufsammlungen die in seinem Werk „über die Versteinerungen der senonen Kreide von Königslutter[1]) geschilderten Spongien-Faunen von Boimstorf und Glentorf in Braunschweig erschöpfend erfaßt hätten, nur die von dem genannten Autor angeführten Arten berücksichtigt. Eigene Sammeltätigkeit an Ort und Stelle hat mich aber inzwischen überzeugt, daß die Zahl der Arten in der Tat weit größer ist und daß auch Griepenkerls Bestimmungen meist einer Richtigstellung bedürfen.

Einfach ist die Bestimmung übrigens nicht, weil die Vorkommnisse total verkieselt sind. Bei diesem Erhaltungszustande sind nur die gröberen Skelettstrukturen aufzufinden, sei es mit Hilfe von Dünnschliffen oder indem man durch Zertrümmern durchscheinende oder, wo die einbettende Feuersteinmasse glashell ist, durchsichtige Splitter gewinnt, welche Skelettreste einschließen. (Gewöhnlich muß man eine größere Anzahl derartiger Splitterchen bei durchfallendem Licht untersuchen, bevor man zum Ziel kommt.) Da die oberflächlichen Skelettlagen durch den Verkieselungsprozeß am meisten verunstaltet werden, sind Dermalia, z. B. Phyllotriaene von Discodermiden oder Dichotriaene anderer Tetrakladinen, fast nie nachweisbar; ebensowenig Deckgespinste von Hexaktinelliden oder gar Mikroskere. „Neue“ Formen sind darum schwer zu klassifizieren. Die ungünstige Skelettbeschaffenheit wird allerdings bis zu einem gewissen Grade durch die in der Regel ausgezeichnete Erhaltung des Kanalsystems ausgeglichen. In zweifelhaften Fällen kann aber natürlich nur der Skelettnachweis den Ausschlag geben.

Zittel nahm an, daß die Glentorf-Boimstorfer Spongien umgelagert seien. Er gelangte wohl zu dieser Auffassung, weil ihm zur Untersuchung Exemplare zugestellt wurden, welche durch Verwitterung von allen Sedimentresten befreit und mehr oder weniger stark abgerieben waren. Solche Stücke machen durchaus den Eindruck umgelagerten Materials. Bei örtlichen Aufsammlungen findet man aber die meisten Spongien noch mit einem harten kieseligen oder sandigen Überzuge bedeckt, welcher mit dem in der Nähe der Fundstellen anstehenden Gestein übereinstimmt. Dieses ist bei Glentorf ein aschgrauer kieseliger Sandmergel, bei Boimstorf ein gelblich-grauer oder durch stärkere Beimischung von Glaukonit-Körnchen grünlich-grauer Kalkmergel.

Nach Griepenkerl treten Actinocamax quadratus und Belemnitella mucronata in den Schichten zusammen auf. Im Profil von Boimstorf (Königslutter S. 10) liegt Goës Mergelgrube, die alte Boimstorfer Fundstelle, in der Quadraten-Kreide. Zum selben Schichten-Komplex gehört auch Glentorf.

Im „Rückblick“ (a. a. O. S. 113) zieht Griepenkerl aus der Seltenheit der Cephalopoden und Brachiopoden gegenüber der reichen Entwicklung von Zweischalern und Schnecken, und aus dem Vorkommen von Pflanzenresten, den berechtigten Schluß auf ein nicht fernes Ufer der Meeresteile, deren Sedimente die Kreide-Bildungen der unmittelbaren Umgebung von Königslutter sind. Griepenkerls weitere Annahme, daß die nur wenige km entfernten Spongien-Faunen von Boimstorf und Glentorf, besonders die Häufigkeit von Lithistiden bei Glentorf, bereits eine bedeutende Meerestiefe anzeigen, bedarf aber der Einschränkung.

---

[1]) Palaeontologische Abhandlungen. Herausgegeben von W. Dames und E. Kayser. Vierter Band. S. 305—418.

Die Lithistiden der Jetztzeit leben in Tiefen von ca. 30—650 m. Die meisten Arten stammen aus 150—300 m, der kleinste Teil aus 30—50 m, ein größerer Teil aus 300—650 m Tiefe. Wie man sieht, bewegen sich die bathymetrischen Zahlen in nicht unerheblichen Schwankungen. Bei der Beurteilung der Tiefen-Verhältnisse früherer Meere ist darum auch nicht das bloße Vorhandensein einer Lithistiden-Fauna, sondern die Sonderart dieser Fauna von Bedeutung. Zum Ausdrucke kommt sie in morphologischen Charakteren, die alle Faunenmitglieder mehr oder weniger betreffen, und im Auftreten einzelner Formen, welche erfahrungsgemäß eine bestimmte Fazies bevorzugen. Wie der Vergleich typischer Litoral-Faunen, z. B. der untersenonen Fauna von Adenstedt-Bülten, wo zahlreiche lithistide Schwämme in Gesellschaft dickschaliger Austern, Massen von Bryozoen usw. vorkommen, mit echten subabyssischen Faunen (Oberg, Misburg) zeigt, sind zylindrische und langgestielte subabyssische Arten der gleichen Gattung in der Litoral-Fazies durchgängig mehr der Kugelform genähert und kurzgestielt. Da solche Formen auch bei Glentorf vorherrschen, ist nur eine mäßige Tiefe des urspründlichen Standorts wahrscheinlich. Für geringere Tiefe spricht auch das verhältnismäßig häufige Vorkommen von Guettardien, und von Cytoracea- und Lopadophorus-Arten. Diese eigentümlichen, in der Jetztzeit nicht mehr vorhandenen Spongien sind durch zahlreiche tiefe Grübchen an der Außenseite des Schwammkörpers gekennzeichnet, die vielleicht dem erhöhten Schutz der in ihnen liegenden Einströmungs-Öffnungen dienten. In der Kalkmergel-Fazies fehlen diese Arten. In den Litoralablagerungen des Sudmerberges sind sie dagegen ziemlich häufig.

Boimstorf und Glentorf werden von Griepenkerl, m. E. aber unberechtigt, als faunistische und bathymetrische Äquivalente behandelt. Bei Glentorf liegt eine Lithistiden-Fauna, mit Charakteren litoraler Lebensweise; bei Boimstorf dagegen eine Artengemeinschaft, die meist Hexaktinelliden enthält und dadurch, in Übereinstimmung mit der lithologischen Ausbildung der Sedimente, größere Meerestiefe anzeigt.

Die Aufschlüsse bei Boimstorf sind seit Jahren mit Vegetation bedeckt. In bezug auf diesen Fundpunkt kann ich mich darum auch jetzt nur auf Griepenkerls Material stützen. Die Felder der Glentorfer Gemarkung sind aber immer noch gute Fundstellen[1]).

Zunächst bespreche ich Griepenkerls Arten in der von diesem Autor gewählten Reihenfolge; im Anschlusse daran das neue Material.

Die berichtigten Namen sind durch stärkeren Druck hervorgehoben. Die Seitenangaben beziehen sich auf Griepenkerls Arbeit.

S. 15. Seliscothon giganteus Roem. sp. = Seliscothon Mantelli Goldf. sp. — Schrammen, Kieselsp. I, S. 165.

Wie ich früher (Kieselsp. I, S. 167) dargelegt habe, kann F. A. Roemers Cupulospongia gigantea nicht zum Genus Seliscothon Zitt. gezogen werden. Wie die Lamellen-Struktur der Wandung zeigt, gehören aber die von Griepenkerl untersuchten Fragmente zweifellos zu Seliscothon; nach den abgerundeten Rändern der Becher, Trichter usw. zu urteilen, zu Seliscothon Mantelli Goldf. sp. Mir liegen von Glentorf mehrere Exemplare vor, welche an der Innenseite die für jene Art bezeichnende feinporöse Oberflächen-Struktur

[1]) Anmerkung während des Drucks. Jetzt leider nicht mehr, da von dem Besitzer der Äcker die auf den Feldern liegenden Steine gründlich beseitigt worden sind.

deutlich erkennen lassen. Die Glentorfer Vorkommnisse sind im allgemeinen dickwandiger als die Formen aus den subabyssischen Sedimenten der oberen Kreide, und nicht als flache Trichter oder gestielte Scheiben, sondern (wie am Sudmerberge) als becher- und blumentopfförmige Gebilde (testa-florum Quenst.) entwickelt.

S. 16. Seliscothon marginatum Roem. sp. — Schrammen, Kieselsp. I, S. 166.

Diese, an dem auffallend breiten und scharfkantig abgesetzten Rande leicht kenntliche Art, welche wohl die Litoralform von Seliscothon planum Phill. sp. darstellt, habe ich selber ebenfalls bei Glentorf, aber seltener als die vorige Spezies, aufgefunden.

S. 16. Verruculina marginata Phill. sp. = Heterothelion cupula Schrm. — S. 118 dieser Arbeit.

Was Phillips eigentlich unter Spongia marginata verstanden hat, konnte selbst Hinde, dem Material von Flamborough zur Verfügung stand, nicht ermitteln. Griepenkerls V. marginata ist zweifellos mein Heterothelion cupula. Ich habe bei Glentorf mehrere Exemplare gesammelt, welche die auch in der Kalkmergel-Fazies vorkommenden Gestaltungen — dickwandige Trichter und unregelmäßige oder regelmäßige Kreisel mit mehr oder weniger betonter Scheitelvertiefung — wiederholen. Die bei guter Erhaltung warzenförmig erhöhten Postiken sind bei den Glentorfer Vorkommnissen gewöhnlich mehr oder weniger stark abgerieben. Die Spezies erreicht bei Glentorf nur geringe Dimensionen (5—10 cm Höhe und Dicke).

S. 16. Verruculina aurita Roem. sp. — S. 124 dieser Arbeit.

Griepenkerls Angaben stützen sich auf ein schlecht erhaltenes Exemplar. Auch ich konnte nur ein Fragment finden.

S. 16. Stichophyma turbinata Roem. sp. = Jereica punctata Goldf. sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 146.

Es ist schwer verständlich, wie Griepenkerl die bei Glentorf so häufig vorkommende Jereica punctata Goldf. sp. mit Stichophyma turbinata Roem. sp. verwechseln konnte. Eine Verwechslung liegt hier nämlich ganz zweifellos vor. Die Postiken der Glentorfer Formen sind allerdings mit ca. 2 mm Weite nicht unerheblich größer, als die der typischen Form vom Sudmerberge, auch etwas weiter gestellt und nicht immer auf die zentralen Scheitelteile beschränkt.

S. 17. Jereica punctata Münster sp.

Griepenkerl will nur ein Exemplar von dieser Art kennen. Nach dem eben Gesagten kann ich nur annehmen, daß das Stück aus der Goëschen Mergelgrube, welches Griepenkerl in der Rentzelmannschen Sammlung gesehen hat, besonders gut mit von Griepenkerl verglichenen Stücken vom Sudmerberge übereinstimmte. Ich wiederhole, daß Jereica punctata eine der häufigsten Glentorfer Spongien ist.

S. 17. Coelocorypha tuberculosa Roem. sp.

Griepenkerl bezieht hier eine schlecht erhaltene Spongie unsicherer Familien- und Gattungszugehörigkeit auf eine Art Roemers, deren Darstellung in Wort und Bild der Phantasie den weitesten Spielraum läßt.

S. 17. Coelocorypha nidulifera Roem. sp. = Cytoracea nidulifera Roem. sp. — Taf. XV, Fig. 9.

Diese bei Glentorf verhältnismäßig häufige (nicht, wie Griepenkerl schreibt, sehr seltene) Cytoracea-Art beansprucht besonderes Interesse, weil sie für den faziellen Charakter der Ablagerungen bezeichnend ist. Cytoraceen mit runden und tiefen Grübchen an der Außenseite sind nämlich anscheinend auf Litoralbildungen beschränkt. Bei den Arten der Kalkmergel-Fazies (Cytoracea rimosa Schrm. u. a.) verflachen sich die Grübchen oder sie verschwinden gänzlich und werden durch bandartige Felder von Ostien ersetzt. Ihre Funktion ist noch nicht aufgeklärt. Sie könnten Einrichtungen darstellen, die einen erhöhten Schutz bestimmter, die Nahrungsaufnahme vermittelnder Regionen der Oberfläche bezweckten, indem sie die Ostien an Stellen, welche durch Form und Lage besonders geschützt waren, lokalisierten. Sie könnten aber auch einer Vergrößerung der Nahrung aufnehmenden Oberfläche gedient haben. Da diese zuerst vom Sudmerberge bekannt gewordene Art von Roemer recht schematisch abgebildet worden ist, gebe ich eine genauere Abbildung.

S. 17. Coelocorypha Janus A. Roem. sp. = Lopadophorus Griepenkerli Schrm. — Schrammen, Kieselsp. S. 110.

Hinsichtlich der Gattungsbestimmung sei bemerkt, daß die Spongie, die Griepenkerl im Auge hatte, keine Coelocorypha (aus der Tribus Rhizomorina Zitt.), sondern eine Tetrakladine der Gattung Lopadophorus Schrm. ist. Auch die Artbezeichnung mußte geändert werden. (Die von Grieperkerl angezogene Spezies ist durch F. A. Roemer vom Sudmerberge beschrieben, aber wenig gut abgebildet worden. Glücklicherweise sind die Formeigentümlichkeiten, welche durch ein Postikenfeld im Scheitel, und mehr oder weniger zahlreiche, unregelmäßig grubige Vertiefungen an der Außenseite zum Ausdruck kommen, so prägnant, daß man nicht im Zweifel sein kann, was Roemer gemeint hat. Indem Roemer seine Oculispongia Janus so viereckig wie einen Tisch zeichnete, und den vermeintlich viereckigen Charakter in der Art-Diagnose noch unterstrich, hat er wohl Griepenkerl die in Wirklichkeit gar nicht vorhandene Neigung der Spongie, an der Peripherie vier stumpfe Vorsprünge zu bilden, suggeriert.) Lopadophorus Griepenkerli unterscheidet sich von Lopadophorus Janus Roem. sp. durch massigere Gestalt, einen wulstigeren Rand, stärkere Wülste zwischen den grubigen Eindrücken und größere Ostien und Postiken. Wie bei den Cytoraceen, steht auch bei Lopadophorus die Ausbildung von Grübchen an der Außenseite des Schwammkörpers in Beziehungen zur Eigenart der Fazies.

S. 18. Scytalia turbinata Roem. sp. — S. 99 dieser Arbeit.

Wie am Sudmerberge, kommen auch bei Glentorf nur kurz-zylindrische Individuen vor. Häufig, wie Griepenkerl angibt, ist die Art bei Glentorf übrigens nicht.

S. 18. Stachyspongia tuberculosa A. Roem. sp. = Aulosoma radiciformis Phill. sp., var. tuberculosa Schrm. — S. 107 dieser Arbeit

S. 18. Aulaxinia sulcifera Roem. sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 78

S. 19. Siphonia ficus Goldf. = Jerea Griepenkerli Schrm. — Schrammen, Kieselsp. S. 92.

Die vermeintliche Siphonia ist eine Jerea, sei es, daß man mit Zittel als einzigen Charakter, welcher Jerea von Siphonia trennt, das Fehlen eines tiefen Paragasters bei Jerea annimmt, oder nach dem in meiner

früheren Arbeit begründeten Vorschlage die Trennung in erster Linie von Verschiedenheiten der Skelett-Ausbildung herleitet. Auch der Artname ist unhaltbar, denn jener Schwamm, den Goldfuß unter dem Namen Siphonia ficus unklar beschrieben und wenig gut abgebildet hat, stammt aus dem Turon von Quedlinburg und steht zu der Glentorfer Art nur in ganz entfernten Beziehungen. — F. A. Roemers „Spongitarien" enthalten merkwürdigerweise keine Erwähnung dieser auch am Sudmerberge gar nicht selten gewesenen Jerea-Art. In den „Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges" hat Roemer dagegen die Spongie ziemlich deutlich beschrieben. Trotzdem ist der dort gebrauchte Name nicht aufzunehmen, weil er auch turone Siphonien (Siphonia im Sinne der älteren Autoren) einbezieht. Die erste und einzige brauchbare Abbildung stammt von Quenstedt (Petr. V, Taf. 134, Fig. 22). Darum würde ich die Jereen von Glentorf und vom Sudmerberge als Jerea Quenstedti bezeichnen. Da aber dieser Name bereits an eine turone Spezies vergeben ist, schlage ich die Bezeichnung Jerea Griepenkerli vor. Quenstedts Abbildung übertreibt etwas die Größe der Ostien. Nur unter einer schwachen Lupe sieht die Oberfläche der Außenseite wie an der Abbildung aus. Dem unbewaffneten Auge erscheinen aber die runden, in der Größe verschiedenen, unregelmäßig verbreiteten Ostien etwas kleiner und näher zusammengerückt. Die feine Punktierung der zwischen den Ostien liegenden Oberflächen-Partien, welche durch die bei Jerea (im Gegensatze zu Siphonia) ziemlich weiten Skelettmaschen und die dicken Polster der Zygome hervorgerufen wird, ist nur durch die Lupe auflösbar. Über Körperform, Kanalsystem und Erhaltung hat sich Griepenkerl ausführlich ausgesprochen.

S. 19. Taf. II (XXXV), Fig. 5a—c. Siphonia incrassata Goldf. = Phyllodermia incrassata Griepenkerl sp.

Die Ermittlung der Gattungszugehörigkeit machte einige Schwierigkeiten, weil an allen Stücken, die ich untersuchen konnte, die aus Phyllotriaenen bestehende Deckschicht abgerieben oder durch den Verkieselungs-Prozeß bis zur Unkenntlichkeit umgewandelt ist. Nachdem es aber erst gelungen war, im Skelett die großen warzigen Tetraklone von Phyllodermia aufzufinden, bestätigte auch der Bau des Kanalsystems den Zusammenhang dieser Glentorfer Art mit Phyllodermia antiqua Schrm. Diese in der Quadraten-Kreide von Oberg und Höver vorkommende Spezies produziert gewöhnlich unregelmäßig geformte Schwammkörper. Ich konnte aber in meiner früheren Arbeit (Kieselsp. I, Taf. VIII, Fig. 1, 2) auch ein Individuum abbilden, welches in der äußeren Form, in den Dimensionen, im Bau des Kanalsystems und in der Oberflächen-Struktur (unter der Deckschicht) mit den regelmäßig birnförmigen Exemplaren von Glentorf übereinstimmt. Griepenkerls Abbildungen sind sehr gut. Die Oberfläche des Fig. 5a abgebildeten Exemplars scheint stark abgerieben zu sein, denn die großen, unregelmäßig über die Außenseite verbreiteten Kanalmündungen sind offenbar bereits Querschnitte größerer Aporhysen. Bei gut erhaltenen Exemplaren ist die Oberfläche, gleich der Oberfläche der hierunter genannten Varietät, feinporös oder nur mit winzigen, unregelmäßig angeordneten Ostien bedeckt. — Goldfuß kann nicht als Autor gelten. Aus früher dargelegten Gründen verschwindet seine Siphonia incrassata besser aus der Literatur.

S. 19. Taf I (XXXIV), Fig. 1, 2, 3. Siphonia coronata Griepenkerl = Siphonia incrassata Griepenkerl, var. coronata nov. var.

Griepenkerls ausführliche Beschreibung muß ich nur in bezug auf die Zahl der Scheitel-Höcker berichtigen. Selbstverständlich sind es nicht 4, 6 oder 8. Die Zahl ermangelt vielmehr jeder Gesetzmäßigkeit. — Griepenkerls Abbildungen geben ein gutes Bild von der nach dem Grade der Abreibung verschiedenen Oberflächen-Struktur.

Diese Varietät von Phyllodermia incrassata und die an einer anderen Stelle dieser Arbeit (S. 50) beschriebene Phyllodermia spinosa aus dem Mukronaten-Senon von Misburg halte ich für nahe Verwandte. Die fragilen spitz-kegelförmigen Fortsätze des Scheitelrandes und die langen Stacheln der Unterseite von Phyllodermia spinosa sind bei var. coronata erst schwach durch rundliche Höcker angedeutet. Meist treten diese nur am Scheitelrande auf. Es gibt aber auch Individuen, bei denen sie sich als sanft gerundete Rippen oder isolierte Buckel über die Außenseite verbreiten.

Da die Bestimmung Glentorfer Spongien nach dem Skelettbau einige Übung und Erfahrung voraussetzt, möchte ich darauf hinweisen, daß die Phyllodermien von der gleich gestalteten Jerea Griepenkerli auch an den Verschiedenheiten der Oberflächenstrukturen zu unterscheiden sind. Die Jerea hat ca. 1 mm weite, deutlich erkennbare Ostien, während die Ostien der Phyllodermien feinsten Nadelstichen vergleichbar sind.

S. 20. Taf. III (XXXVI), Fig. 3. Siphonia ovalis Griepenkerl

Die Bezeichnung ovalis ist etwas irreführend. Zylindrische Exemplare sind nach meinen Beobachtungen häufiger. Die Unterscheidung dieser Art von rippenlosen Individuen der Siphonia sexplicata Griepenkerl kann Schwierigkeiten machen, zumal die Außenseiten abgeriebener Stücke in bezug auf Größe und Anordnung der Ostien ungefähr übereinstimmen. Wenn aber der Länge nach zersprungene Stücke, wie oft bei Glentorf, vorliegen, so daß die Paragaster-Oberfläche erkennbar wird, ist Siphonia ovalis leicht an den kleineren Postiken zu erkennen.

S. 20. Taf. III (XXXVI), Fig. 1, 2. Siphonia sexplicata Roem. = Siphonia sexplicata Griepenkerl

Der Artname ist unglücklich gewählt, denn von einer zahlenmäßigen Entwicklung der Falten kann keine Rede sein. Übrigens ist es nicht wahrscheinlich, daß diese Art mit Roemers Jerea sexplicata aus der Quadraten-Kreide von Ilsenburg ident ist. Die Ilsenburger Art hat kein tiefes Paragaster; an der Oberfläche der Außenseite auch nicht die großen, ca. 1 mm weiten Ostien der Glentorfer Spezies, die unregelmäßig über die Außenseite verteilt sind. (Roemers Jerea sexplicata dürfte eine Jereica sein.) Man beachte, daß Griepenkerl die Art in halber nat. Gr. abgebildet hat. Ein Hinweis fehlt.

S. 21. Taf. IV (XXXVII), Fig. 1—5. Polyjerea pyriformis Roem. = Polyjerea pyriformis Griepenkerl. — Schrammen, Kieselsp. S. 85

F. A. Roemers Polyjerea pyriformis aus den Ilsenburg-Mergeln ist wahrscheinlich eine Homalodora. Das bezeugen Form und Oberflächenstruktur. Erst Griepenkerl hat gute Abbildungen und eine eingehende Schilderung der formenreichen und bei Glentorf nicht seltenen Spongie gegeben. Darum ist die Autorschaft auch ihm, und nicht Roemer beizulegen.

Die Art scheint auf die Glentorfer Fazies der Quadraten-Kreide beschränkt zu sein. Diese schwer erklärliche Isolierung hat mich wiederholt veranlaßt, das bei den Glentorfer Spongien nicht ganz leicht zu beurteilende Skelett nachzuprüfen. Ich konnte mich nämlich von dem Gedanken nicht frei machen, daß Polyjerea eine Megamorine sei, weil sie im Habitus und im Bau des Kanalsystems ganz auffällig mit gewissen Homalodora-Arten übereinstimmt. Da ich aber immer wieder nur Skelettelemente fand, die als Tetraklone zu deuten sind, zweifle ich nicht mehr im geringsten daran, daß Polyjerea pyriformis eine Tetrakladine ist, die bislang weder aus älteren noch aus jüngeren Schichten bekannt wurde.

S. 21. Astrocladia subramosa Roem. sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 111

Die vertikale Verbreitung dieser Art geht vom Emscher bis in das Mukronaten-Senon; die horizontale durch alle Fazies der nordwestdeutschen Oberkreide.

S. 22. Craticularia Beaumonti Reuss sp. = Craticularia Roemeri Schrm. — Schrammen, Kieselsp. S. 233

Craticularia Beaumonti Reuss aus dem Cenoman von Bilin in Böhmen stimmt mit der Glentorfer Craticularia, die unzweifelhaft ident mit Cribrospongia Beaumonti A. Roem. vom Sudmerberge ist, nicht überein. Darum habe ich schon früher die Bezeichnung Craticularia Roemeri aufgenommen.

Während die vorstehenden Spongienarten, mit Ausnahme von Aulaxinia sulcifera Roem. sp. und des Rentzelmannschen Exemplars von Jereica punctata Goldf. sp., auf den Feldern 2 km W von Glentorf vorkommen und fast alle zu Silicea-Gruppen mit Desmen gehören, stammen die Hexaktinelliden, die Griepenkerl aus der Kreide von Königslutter namhaft macht, bis auf die dickwandige Craticularia Roemeri aus Goës Mergelgrube, 1 km W Boimstorf. Griepenkerl nennt von diesem Fundpunkte folgende Arten:

S. 22. Leptophragma Murchisoni Goldf. sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 235

Diese leicht kenntliche Art ist nach Griepenkerl bei Boimstorf immer nur in Bruchstücken von schlechter Erhaltung anzutreffen, aber häufig.

S. 22. Pleurostoma radiata Roem. sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 238

Die an den Breitseiten „nach oben ausstrahlenden Ostienreihen" beweisen, daß Griepenkerls Exemplar tatsächlich ein Pleurostoma, und keine, mit Pleurostoma zu verwechselnde Pleurope lacumosa Roem. sp. var.

S. 22. Coscinopora infundibuliformis Goldf. sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 293

Auch diese weit verbreitete und leicht erkennbare Art hat Griepenkerl schwerlich verkannt.

S. 23. Ophrystoma micrommata Roem. sp. = Seliscothon verrucosum Schrm.

Das in der technischen Hochschule zu Braunschweig aufbewahrte Original Griepenkerls gehört wahrscheinlich zu Seliscothon verrucosum Schrm.

S. 23. Plocoscyphia annulata Roem.

Früher (Kieselsp. II, S.301) habe ich diese Spezies von Oberg, Misburg usw. als Plocoscyphia centuncula beschrieben. Da ich mich inzwischen überzeugen konnte, daß Roemers Original zu Pl. annulata (von Ahlten) mit meinen Belegstücken von Pl. centuncula übereinstimmt, hat der ältere Name den Vorrang.

S. 23. Becksia Soekelandi Schlüter. — Schrammen, Kieselsp. S. 297

Griepenkerl erinnert daran, daß Schlüter diese Art als Zonenführer der Quadraten-Kreide aufgestellt habe. In der westfälischen Kreide mag das berechtigt gewesen sein. Im niedersächsischen Kreidegebiete geht es schon deshalb nicht an, weil Becksia Soekelandi hier bereits in den Tonen der Granulaten-Kreide floriert, in der Kalkmergel-Fazies der Quadraten-Kreide aber fast fehlt. — Wie eine Anzahl anderer Hexaktinelliden, z. B. Coeloptychium lobatum Goldf., scheint Becksia Soekelandi geringere Meerestiefen bevorzugt zu haben, die etwa mit der unteren Verbreitungsgrenze der Gastropoden (als Masse) zusammenfallen. Demnach findet sie sich bei uns hauptsächlich in Sedimenten, die durch gröbere mineralische Beimengungen als Absätze küstennaher Meeresteile von geringer Tiefe charakterisiert sind. Hierzu gehören auch die Boimstorfer Mergel. — Daß die Organisation von Becksia Soekelandi geringeren Tiefen angepaßt war, scheint mir schon aus der, im Verhältnis zu den sonstigen Dimensionen des Schwammkörpers, ungemein starken Entwicklung der Wurzel hervorzugehen.

S. 24. Coeloptychium agaricoides Goldf. — Schrammen, Kieselsp. S. 330

S. 24. Coeloptychium lobatum Goldf. — Schrammen, Kieselsp. S. 328

Von den beiden durch Zittel unterschiedenen Variations-Extremen, einerseits weiter Trichter der Oberseite, schmaler Rand und breite, vom oberen Rande an dichotome Falten, andererseits enger Trichter und sehr breiter Rand, dessen Falten sich erst in der Nähe des Unterrandes vergabeln, kommt nach Griepenkerl die erste Form bei Boimstorf nicht selten vor.

S. 24. Coeloptychium incisum Roem. — Schrammen, Kieselsp. S. 330

Die Art steht nicht, wie Griepenkerl annimmt, zwischen Coel. agaricoides und Coel. lobatum, sondern, wie Zittel schon längere Zeit vor Griepenkerls Veröffentlichung nachgewiesen hatte, in unmittelbarer Nähe von Coel. deciminum Roem., dessen Jugendstadium sie wahrscheinlich ist.

Bei Boimstorf habe ich, wie schon gesagt, eigene Aufsammlungen nicht vornehmen können. Bei Glentorf habe ich aber noch die folgenden, von Griepenkerl nicht erwähnten und z. T. neuen Arten sammeln können.

Homalodora ficus Schrm. — Schrammen, Kieselsp. S. 60

Homalodora plana Schrm. — Schrammen, Kieselsp. S. 59

Nachdem ich jahrelang vergeblich nach Megamorinen gesucht hatte, ist es mir schließlich geglückt, von diesen beiden Arten je ein Exemplar aufzufinden.

Heterothelion angulatum Schrm. — S. 119 dieser Arbeit

Von dieser früher nur vom Sudmerberge bekannten Spezies, die durch die abgestutzte (nicht trichter- oder muldenförmig vertiefte) Scheitelfläche, und eine Kompression des kreiselförmigen Schwammkörpers

gekennzeichnet ist, fand ich ein gut erhaltenes Stück von ca. 4 cm Höhe, 5 cm Breite und 2—2,5 cm Dicke. Leicht abweichend vom Sudmerberger-Typus liegen die mit unbewaffnetem Auge noch deutlich erkennbaren Ostien nicht überall gleichmäßig dicht nebeneinander, sondern sie sind stellenweise um ihren Durchmesser oder noch weiter voneinander entfernt. Die Postiken sind ca. 1 mm weit.

Heterothelion cupula Schrm., var. impressa nov. var.

Der unregelmäßig kreiselförmige Schwammkörper besitzt an der Außenseite winzige, mit unbewaffnetem Auge noch eben erkennbare Ostien, die dicht nebeneinander liegend, gleichmäßig über die Oberfläche verbreitet sind; an der Oberseite ziemlich große, nämlich 1—1,5 mm weite, um das Doppelte ihres Durchmessers oder weniger weit auseinander liegende und über den ganzen Scheitel verbreitete Postiken. An der Außenseite liegen mehr oder weniger zahlreiche, rundliche, wie mit der Fingerspitze eingetupfte Gruben. Diese Bildungen stellen aber nicht, wie bei den Genera Cytoracea und Lopadophorus, Differenzierungen dar, durch welche die Ostien auf bestimmte Partien der Oberfläche lokalisiert werden. Sie sind vielmehr hinsichtlich ihrer Entstehung und Funktion noch zu deuten. Zufällige Einwirkungen von Fremdkörpern sind wohl auszuschließen, weil es unerklärlich wäre, warum gerade nur die eine Art hiervon betroffen wurde.

Jereica polystoma Roem. sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 147

Diese walzen- oder zylinderförmige Spezies ist bei Glentorf nicht selten, und an den zahlreichen, großen runden Postiken, die im abgestutzten Scheitel münden, leicht zu erkennen. Wenn der Länge nach zersprungene Stücke vorliegen, die häufiger sind als intakte Exemplare, wird die Erkennung auch durch die gebündelten Vertikalaporhysen erleichtert, welche den Schwammkörper durchziehen. Mittelgroße Individuen sind etwa 15 cm lang und 6—8 cm dick. Der lange, wurzelartig verzweigte Stiel, den die in der Kalkmergel-Fazies vorkommenden Exemplare haben, reduziert sich bei den Glentorfer Stücken auf einen kurzen, am Ende verbreiterten Stumpf.

Pachyselis auriformis Roem. sp. — S. 94 dieser Arbeit

Ein etwa handtellergroßes, gut erhaltenes Fragment, dessen Dicke ca. 1 cm beträgt, stimmt völlig überein mit den Vorkommnissen vom Sudmerberge.

Cytoracea costata Schrm. — Schrammen, Kieselsp. S. 155

Das Glentorfer Stück paßt recht gut zu der Schilderung, die ich früher von dieser, sonst nur noch am Sudmerberge vorkommenden Art gegeben habe.

Cytoracea nidulifera Roem. sp., var. gleba nov. var. — Taf. XIV, Fig. 5

Der 4—6 cm dicke Schwammkörper des einzigen vorliegenden Exemplars bildet einen kartoffelförmigen Knollen, dessen Außenseite über 20, unregelmäßig verteilte, 4—15 mm weite, bis 0,5 cm tiefe, napfförmige Gruben trägt. Ihre scharfkantig gegen die Oberfläche abgesetzten Mündungen sind meist rundlich. Nur wo mehrere nebeneinander liegende Gruben zu einer einzigen verschmelzen, sind die Umrisse in die Länge gezogen. Die sichtbaren Teile des Kanalsystems beschränken sich auf feine und wenig zahlreiche, geschlängelte Aporhysalfurchen, die an der Oberfläche unregelmäßige Anastomosen zwischen den Gruben bilden.



Aulosoma bulbosa nov. sp. — Taf. XV, Fig. 6

Die äußerst seltene Spongie (das Original ist Unicum) stimmt im inneren Kanalsystem und in der rauhen Oberflächenstruktur mit Aulosoma radiciformis Phill. sp. und den Varietäten dieser Spezies überein. Durchaus eigenartig ist aber die starke Skulptur der Außenseite. Hier entwickelt der dickwandige Schwammkörper kleinfingerdicke Wülste, die sich mehrfach teilen können und mit rundlichen oder abgestutzten, nach oben und außen gerichteten Fortsätzen endigen. Das röhrenförmige Paragaster ist ca. 1 cm weit. — Man kann im Zweifel sein, ob die Art besser bei Stachyspongia Zitt. oder Aulosoma Schrm. unterzubringen sei. Ich habe mich für Aulosoma entschieden, weil die Skulptur der Stachyspongien auf der Entwicklung kegelförmiger Stacheln beruht.

Pachinion familiare Roem. sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 68

Die generische Bestimmung des aufgefundenen Fragments ist gesichert durch den Nachweis der an einer Bruchfläche deutlich erkennbaren, großwarzigen Dikranoklone. Stellenweise ist auch die glatte und dichte Deckschicht erhalten. — Faunistisch ist das Belegstück von Interesse, weil es zur Litoralform des Pachinion-Kreises gehört. Pachinion scriptum Roem. sp., die subabyssische und in der Kalkmergel-Fazies der Quadraten-Kreide so häufige Art, scheint bei Glentorf nicht vorzukommen.

Pachinion familiare Roem. sp., var. confluens Schrm.

Das faustdicke Original ist nur durch zahlreiche (7) rundliche, 3—4 mm weite Paragaster-Mündungen, die 2—3 cm auseinander liegen, als Stock gekennzeichnet. Im übrigen verschmelzen die Individuen zu einem vollkommen einheitlichen, länglichen Knollen von geringer Höhe. Wo die lappige Basis in den unteren Teil des Schwammkörpers übergeht, sind Reste der Deckschicht erkennbar. Die großwarzigen Dikranoklone des Stützskeletts sind ebenfalls z. T. gut erhalten.

Phymatella bulbosa Zitt. — Schrammen, Kieselsp. S. 75

Phymatellen sind bei Glentorf selten und schlecht erhalten. Mit einiger Sicherheit habe ich nur diese, auch am Sudmerberge vorkommende Art erkennen können.

Turonia constricta Zitt. — Schrammen, Kieselsp. S. 87

Bei Glentorf sehr selten. (1 gut erhaltenes Exemplar.)

Eustrobilus callosus Schrm. — Schrammen, Kieselsp. S. 103

Die Art ist gekennzeichnet durch einen regelmäßig kreiselförmigen Schwammkörper mit abgeflachtem Scheitel. Sie unterscheidet sich, abgesehen von Skelett und Kanalsystem, von den kreiselförmigen Jereen der Griepenkerli-Gruppe und den ähnlich geformten Phyllodermien durch das tief eingesenkte, röhrenförmige Paragaster. Vor Verwechslungen mit Jugendformen der Scytalia turbinata Roem. sp. schützt unter Umständen nur die Skelett-Untersuchung. Das recht gut erhaltene Belegstück ist (ohne Wurzel) 7,5 cm hoch und am Scheitel ca. 6 cm dick.

Thecosiphonia excavata nov. sp. — Taf. XVII, Fig. 6

Der etwa faustgroße Stock besteht aus mehreren, von einer gemeinsamen Basis ausgehenden, seitlich verschmolzenen, in der Scheitelgegend aber durch seichte Furchen getrennten, dick-zylindrischen oder birn-

förmigen Individuen. In den Scheiteln liegen grubige Paragaster mit zahlreichen, ca. 1 mm weiten, etwa um ihren Durchmesser voneinander entfernten Postiken. Außenseite mit rundlichen, 0,5—1 mm weiten, unregelmäßig über die Oberfläche verteilten Ostien und (an abgeriebenen Stellen) kräftigen Aporhysal-Furchen. Von der dicken gerunzelten Deckschicht, welche bei anderen Thecosiphonia-Arten den größten Teil der Außenseite überziehen kann, sind am Original zu dieser neuen Spezies nur in der Gegend der Basis kleinere Teile im Zusammenhange erhalten. Die für Thecosiphonia bezeichnenden dicken Polster der Zygome sind unter der Lupe gut erkennbar.

Cladodermia morchella nov. sp. — Taf. XV, Fig. 1, 2

Die etwa faustgroße Spongie ist eine Miniatur-Ausgabe der armlangen Cladodermia gigas Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. Wie jene entwickelt sie an der Außenseite zahlreiche, durch tiefe Furchen getrennte Longitudinal-Rippen, welche wellig verlaufen und die ausgesprochene Ähnlichkeit des Schwammes mit einer Morchel hervorrufen. Während die Entwicklung des Kanalsystems an der Außenseite wenig erkennbar ist, weil die Oberfläche stellenweise leicht abgerieben oder durch Verkieselung verunstaltet ist, zeigt eine Bruchfläche, welche den Schwammkörper der Länge nach halbiert, die inneren Kanäle mit großer Deutlichkeit. Man sieht im Scheitel die mäßig tief eingesenkte (ca. 2 cm weite, 2,5 cm tiefe) Paragaster-Grube, auf deren Wandung zahlreiche rundliche, dicht nebeneinander liegende Postiken von ca. 1—1,5 mm Weite münden. Die zu den Postiken gehörigen Aporhysen erscheinen als bis 2 mm breite, dicht nebeneinander liegende Furchen, die in der Mitte des Schwammes senkrecht von unten nach oben, sonst strahlenförmig von außen nach innen verlaufen. Da am Belegstücke die basalen Teile fehlen, ist die Frage, ob die Spongie gestielt war oder, wie ich annehmen möchte, auf breiter Basis ruhte, noch zu klären.

Procaliapsis clavata Hinde sp. — Schrammen, Kieselsp. S. 108

Von dieser, auch in der Quadraten-Kreide von Oberg und Höver vorkommenden, übrigens ziemlich seltenen Art habe ich bei Glentorf ein gut erhaltenes Exemplar gefunden.

Procaliapsis subglobosa nov. sp.

Die große Zahl der durch die Eigenart der Fazies bedingten Formkonvergenzen und der eigentümliche Erhaltungszustand des Glentorfer Materials bereiten der Bestimmung, wie schon einmal hervorgehoben wurde, mancherlei Schwierigkeiten. So ist es wahrscheinlich, daß man diese kugelige, apfel- oder eiförmige Procaliapsis-Art für eine Jugendform ähnlich gestalteter Siphonien, Jereen, Phyllodermien usw. gehalten haben wird. Auch mir selber wurde die Stellung der Art erst klar, als ich die mit Ringwülsten versehenen Tetraklone auffand, die in Verbindung mit dem Bau des Kanalsystems eine neue Procaliapsis anzeigten. Der abgestutzte oder abgerundete Scheitel trägt zahlreiche (bis 50 und mehr), ziemlich dicht nebeneinander liegende, ca. 1 mm weite Postiken. An der Oberfläche der Außenseite liegen in fast gleichen, 3—4 mm betragenden Abständen kleine, nämlich 0,5 mm weite, kreisrunde und gleichgroße Ostien. Manche Stücke haben im Scheitel eine seichte Mulde. Sie sind dann schwer von juvenilen Individuen der Phyllodermia incrassata zu unterscheiden. (Die Ostien sind bei dieser Art aber nicht gleichgroß und auch nicht mit Abständen über die Oberfläche verteilt.) Procaliapsis subglobosa bleibt klein. Mittelgroße Exemplare sind nur 3—5 cm hoch und dick. Der Stiel ist wenig entwickelt.

Procaliapsis gemina nov. sp. — Taf. XII, Fig. 3

Als sehr seltene Vorkommnisse findet man auf den Glentorfer Feldern sphäroidale, bis kinderfaustgroße Stöckchen, die nur durch zwei napfförmige Paragaster und durch kräftig entwickelte Aporhysalfurchen, die von den Paragastern ausstrahlen, anzeigen, daß sie aus mehreren (gewöhnlich 2) seitlich verschmolzenen Individuen bestehen. Außenseite mit runden, gleichmäßig verbreiteten, wenige mm voneinander entfernten Ostien. Im Paragaster zahlreiche kleine, dicht nebeneinander liegende Postiken.

Guettardia sp.

Die zierlichen Arten dieser leicht kenntlichen Gattung kommen in Litoral-Ablagerungen der oberen Kreide nicht selten vor (Sudmerberg, Adenstedt, Bülten usw.). Eine sichere Bestimmung ist aber nur möglich, wenn Größe und Anordnung der Ostien und Postiken festzustellen sind. Gewöhnlich, und auch bei den Guettardien, die ich bei Glentorf gefunden habe, ist das aber nicht möglich, weil nur die kompakten, aber wenig differenzierten basalen Teile erhalten bleiben, während das fragile, für die Systematik jedoch wichtige Vorderteil fehlt. Wahrscheinlich gehören die Glentorfer Vorkommnisse zu jener Art, die auch am Sudmerberge vorkommt.

Die Verteilung der Arten von Glentorf und von Boimstorf auf die Ordnungen und Familen der Silicea ergibt sich aus der folgenden Liste:

Fauna von Glentorf

O. Triaxonia F. E. S.

U. O. Hexasterophora F. E. S.

Fam. Craticulariidae Rauff.

Craticularia Roemeri Schrm.

Fam. Leptophragmidae Schrm.

Guettardia sp.

O. Tetraxonia F. E. S.

Tribus Tetracladina Zitt.

Fam. Phymatellidae Schrm.

Phymatella bulbosa Zitt.
Thecosiphonia excavata Schrm.
Polyjerea pyriformis Griepenkerl
Turonia constricta Zitt.
Jerea Griepenkerli Schrm.
Siphonia sexplicata Griepenkerl
„ ovalis Griepenkerl

Fam. Discodermiidae Schrm.

Phyllodermia incrassata Griepenkerl sp.
„ „ „, var. coronata Schrm.
Cladodermia morchella Schrm.
Eustrobilus callosus Schrm.

Fam. Phymaraphiniidae Schrm.

Procaliapsis clavata Hinde sp.
„ subglobosa Schrm.
„ gemina Schrm.
Lopadophorus Griepenkerli Schrm.

Fam. Astrocladiidae Schrm.

Astrocladia subramosa Roem. sp.

Tribus Megamorina Zitt.

Fam. Dorydermidae Schrm.

Homalodora ficus Schrm.
„ plana Schrm.

Tribus Dicranocladina Schrm.

Fam. Pachinionidae Schrm.

Pachinion familiare Roem. sp.
„ „ „, var. confluens Schrm.

Ordnung Monaxonia F. E. S.

Tribus Rhizomorina Zitt.

Fam. Seliscothonidae Schrm.

Seliscothon Mantelli Goldf. sp.

Seliscothon marginatum Roem. sp.

„ verrucosum Schrm.

Pachyselis auriformis Roem. sp.

Fam. Jereicidae Schrm.

Jereica punctata Goldf. sp.

„ polystoma Roem. sp.

Scytalia turbinata Roem. sp.

Fam. Cytoraceidae Schrm.

Cytoracea costata Schrm.

„ nidulifera Roem. sp.

„ „ „ , var. gleba Schrm.

Fam. Aulosomidae Schrm.

Aulosoma bulbosa Schrm.

Aulosoma radiciformis Phill. sp., var. tuberculosa Schrm.

Fam. Heterothelionidae Schrm.

Heterothelion cupula Schrm.

„ „ „ , var. impressa Schrm.

„ angulata Schrm.

Fam. Verruculinidae Schrm.

Verruculina aurita Schrm.

Fauna von Boimstorf (aus Goës Mergelgrube)

O. Triaxonia F. E. S.

Fam. Coscinoporidae Schrm.

Coscinopora infundibuliformis Goldf. sp.

Fam. Leptophragmidae Schrm.

Leptophragma Murchisoni Goldf. sp.

Pleurostoma radiata Roem. sp.

Fam. Becksidae Schrm.

Becksia Soekelandi Schlüter

Plocoscyphia annulata Roem. sp.

Fam. Coeloptychidae Zitt.

Coeloptychium agaricoides Goldf. sp.

„ lobatum Goldf.

„ incisum Roem.

O. Tetraxonia F. E. S.

Fam. Phymatellidae Schrm.

Aulaxinia sulcifera Roem. sp.

O. Monaxonia F. E. S.

Fam. Jereicidae Schrm.

Jereica punctata Goldf. sp.

Monaxonia und Tetraxonia werden von Glentorf nur durch Familien mit Desmen nachgewiesen. Das ist aber keineswegs durch die ursprüngliche Zusammensetzung der Fauna, sondern nur durch ihre eigenartige Erhaltung bedingt. Die sicherlich vorhanden gewesenen Tetraxonia und Monaxonia mit unverbundenen Skelettelementen, wie z. B. die Propachastrellidae, Geodiidae, Stellettidae, Theneidae, Desmacidonidae usw., sind nicht mehr nachweisbar, weil die nach dem Absterben des Tierkörpers zu losen Aggregaten zusammensinkenden Nadelhaufen morphologisch vollkommen indifferent wurden. Selbst dem aufmerksamsten Auge bleiben solche Gebilde verborgen. Auch die Liste von Boimstorf gibt wohl nur ein recht lückenhaftes Bild der wirklichen Hexaktinelliden-Fauna.

Wenn ich bei einer vorsichtigen Schätzung des ursprünglichen Umfanges der Glentorf-Boimstorfer Spongien-Faunen die Ergebnisse meiner Untersuchungen des Oberger Kreide-Areals als Anhaltspunkte nehme, so finde ich, daß die tatsächlich aufgefundenen Arten höchstens 30—40 % der ursprünglich im Becken von Königslutter vorhanden gewesenen ausmachen können. Dieses Verhältnisses muß man sich bewußt sein, wenn andere Faunen beurteilt werden sollen, die in bezug auf den Erhaltungszustand der Spongien analoge Erscheinungen darbieten. —

Fauna von Höver. An die Stelle früher reicher, jetzt vollkommen vergangener Fundpunkte der Quadraten-Kreide — ich nenne nur Oberg — sind seit einer Reihe von Jahren die Steinbrüche der Zementfabrik

in Höver bei Hannover getreten. Die spongienführenden Plänerbänke jener Aufschlüsse folgen unmittelbar den Tonen des Granulaten-Senons. Sie enthalten nicht selten Actinocamax quadratus, aber noch keine Belemnitellen, sind demnach als ältere Quadraten-Kreide zu deuten. Lithologisch und faunistisch ist die Quadraten-Kreide von Höver den Oberger Mergeln, die aber etwas jünger sind, äquivalent.

Soweit die beispiellos reiche Fauna von Oberg überhaupt noch einer Ergänzung bedurfte, geschieht es durch das bei Höver gesammelte Material. In dem ausgedehnten Steinbruche, in dem Spongien übrigens keineswegs häufig sind, konnte ich nämlich auch zahlreiche gut erhaltene Rhizomorinen auffinden, die in der verhältnismäßig sehr kleinen Mergelgrube bei Oberg, gegenüber tetraxonen Silicea mit Desmen, und namentlich Hexaktinelliden, nur schwach in Erscheinung traten. Höver und Oberg vereinigen sich jetzt zum Bilde einer mesozoischen Spongienfauna, welche auf der Erde nicht ihresgleichen hat.

Daß die Schichten von Höver eine noch viel reichere Hexaktinelliden-Fauna verbergen, wie nachgewiesen werden konnte, zeigt u. a. der glückliche Fund eines Exemplars der sehr seltenen Regadrella Petri Jacobi Schrm. aus der Familie Euplectellidae, zu welcher auch die zierliche lebende Euplectella aspergillum gehört, und eines Exemplars von Pleurochorium Schulzei Schrm. Sicherlich würden auch die Chonelasmen, Euretiden, Periphragellen, Tretodictyiden usw., die ich von Oberg beschrieben habe, bei Höver zum Vorschein kommen, wenn alle Erhaltungsbedingungen, von denen der Nachweis jener überaus zarten Gebilde abhängig ist, erfüllt wären.

Bei den Schwammkörpern, welche man bei Höver auffindet, sind Gestalt und Oberflächenstruktur gewöhnlich sehr gut erhalten. Die inneren Teile sind aber häufiger durch Verkalkung oder Verkiesung unkenntlich gemacht. Gut erhaltene Skelettreste lassen sich fast in allen Fällen nachweisen. Dagegen gelingt es nur selten, Hexaktinelliden-Gerüste durch Behandlung mit Säure-Lösung in toto zu erhalten. Isolierte Megasklere von Silicea mit unverbundenen Skelettelementen, und Mikrosklere, habe ich nicht auffinden können.

Die neuen Spezies usw. von Höver werden an anderen Stellen dieser Arbeit gewürdigt. Ich begnüge mich darum hier mit einer zusammenfassenden Übersicht sämtlicher Arten.

Spongien-Fauna der Quadraten-Kreide von Höver

Ordnung Triaxonia F. E. S.

Unt. Ord. Hexasterophora F. E. S.

Tribus Lyssacinaria Zitt. emend.

Fam. Euplectellidae Ijima

Regadrella Petri Jacobi Schrm.

Tribus Lychniscaria Schrm.

Fam. Ventriculitidae Zitt.

Ventriculites stellatus Schrm.

" cylindratus Schrm.

Rhizopoterion solidum Schrm.

Fam. Polyblastidiidae Schrm.

Polyblastidium racaemosum Smith sp.

Fam. Actinocyclidae Schrm.

Actinocyclus mirus Schrm.

Fam. Microblastidiidae Schrm.

Microblastidium decurrens Schrm.

Fam. Sporadosciniidae Schrm.

Sporadoscinia venosa Roem. sp.

" micrommata Roem. sp.

Leiostracosia Brandesi Schrm.

Fam. Callodictyonidae Schrm.

Pleurope lacunosa Roem. sp.

Marshallia tortuosa Roem. sp.

Fam. Becksiidae Schrm.
Becksia Soekelandi Schlüter
Cyclostigma acinosa Schrm.
Fam. Camerospongiidae Schrm.
Cameroptychium serotinum Schrm.
Cystispongia monostoma Schrm.
Tremabolites megastoma Roem. sp.
Phalacrus flosculus Schrm.
Fam. Coeloptychiidae Zitt.
Coeloptychium deciminum Roem.
„ sulciferum Roem.

Tribus Uncinataria F. E. S.

Fam. Aphrocallistidae F. E. S.
Aphrocallistes alveolites Roem. sp.

Incert. trib.

Fam. Leptophragmidae Schrm.
Leptophragma pusilla Schrm.
„ micropora Schrm.
Pleurostoma radiata Roem. sp.
Guettardia Stümpeli Schrm.
Fam. Pleurothyrisidae Schrm.
Pleurochorium Schulzei Schrm.

Ordnung Tetraxonia F. E. S.

Tribus Astrophora Lendenfeld

Fam. Stellettidae Sollas
Stolleya microtulipa Schrm.
Fam. ?
Propachastrella primaeva Zitt. sp.

Tribus Ophirhabdophora Schrm.

Fam. Ophiraphididae Schrm.
Ophiraphidites infundibuliformis Schrm.

Tribus Tetracladina Zitt.

Fam. Phymatellidae Schrm.
Phymatella bullata Schrm.
„ tuberosa Quenst. sp.
„ sphaeroides Schrm.
Aulaxinia sulcifera Roem. sp,
Craterella tuberosa Schrm.
Turonia variabilis Michelin sp.
„ constricta Zitt.
Siphonia tubulosa Roem. sp.
Callopegma acaulis Zitt.
Fam. Discodermiidae Schrm.
Phyllodermia antiqua Schrm.
Rhagadinia rimosa Roem. sp.
Leiophyllum panniculosum Schrm.
Fam. Phymaraphiniidae Schrm.
Phymaraphinia infundibuliformis Schrm.
Cycloclema compressa Hinde sp.
Procaliapsis clavata Hinde sp.
„ cretacea Schrm.
Fam. Astrocladiidae
Astrocladia subramosa Roem. sp.
Fam. Plinthosellidae Schrm.
Plinthosella squamosa Zitt.
„ gleba Schrm.
Fam. Dactylotidae Schrm.
Dactylotus micropelta Schrm.
Fam. Acrochordoniidae Schrm.
Acrochordonia ramosa Schrm.
„ auricula Schrm.

Tribus Helomorina Schrm.

Fam. Isoraphiniidae Schrm.
Pachycothon giganteum Schrm.

Tribus Megamorina Zitt.

Fam. Dorydermidae Schrm.
Doryderma Roemeri Hinde sp.
Amphilectella piriformis Schrm.
Homalodora ramosa Mant. sp.
„ plana Schrm.
„ ficus Schrm.
Fam. Heterostiniidae Schrm.
Heterostinia obliqua Benett sp.

Tribus Dicranocladina Schrm.

Fam. Pachinionidae Schrm.

Pachinion scriptum Roem. sp.

Procorallistes polymorphus Schrm.

Phalangium scytaliforme Schrm.

Ordnung Monaxonia F. E. S.

Tribus Rhizomorina Zitt.

Fam. Seliscothonidae Schrm.

Seliscothon planum Phill. sp.

„ Mantelli Goldf. sp.

Rhabdotum columna Schrm.

Fam. Jereicidae Schrm.

Stichophyma multiformis Roem. sp.

Scytalia turbinata Roem. sp.

Fam. Lophiophoridae Schrm.

Pachysalax processifera Schrm.

„ sinuosa Schrm.

Fam. Aulosomidae Schrm.

Aulosoma radiciformis Phill. sp.

„ „ „ , var. annulata Schrm.

„ „ „ , var. tuberculosa Schrm.

Fam. Leiochoniidae Schrm.

Leiochonia cryptoporosa Schrm.

Pseudoscytalia fastigiata Lee sp.

Fam. Leiodorellidae Schrm.

Amphistomium aequabile Schrm.

„ spinatum Schrm.

Fam. Amphithelionidae Schrm.

Amphithelion macrommata Roem. sp.

Fam. Heterothelionidae Schrm.

Heterothelion cupula Schrm.

Sporadothelion dissipatum Schrm.

Cryptothelion geminum Schrm.

„ „ „ , var. poculum Schrm.

„ „ „ , var. auriformis Schrm.

Fam. Verruculinidae Schrm.

Verruculina aurita Roem. sp.

Chondriophyllum tenue Roem. sp.

„ plicatum Hinde sp.

Fam. Amphichondriidae Schrm.

Amphichondrium convolutum Quenst. sp.

Fam. Chonellidae Schrm.

Chonella tenuis Roem. sp.

Coscinostoma fragilis Schrm.

Ordnung Cryptaxonia Schrm.

Fam. Pachytrachelidae Schrm.

Pachytrachelus conicus Schrm.

Fauna von Kl.-Biewende. Mit Höver etwa gleichaltrig ist die Quadraten-Kreide von Kl.-Biewende in Braunschweig. Etwas jünger sind die Mergel bei Gr.-Biewende und zwischen den Dörfern Remmlingen, Wittmar und Sottmar. Wollemann[1]) hat die Senonschichten dieser Gegend eingehend untersucht und festgestellt, daß in den höheren Lagen des heute verlassenen Steinbruches bei Gr.-Biewende bereits Belemnitellen vorkommen, die im Steinbruche von Kl.-Biewende noch fehlen.

Zwecks Überprüfung der Angaben Wollemanns, die sich auf Spongien beziehen, habe ich die Fundstellen wiederholt besucht. Das gesammelte Material ermöglicht, einige Bestimmungen Wollemanns zu berichtigen und die Artenliste dieses Autors nicht unwesentlich zu vergrößern. Wollemann gewann seinerzeit die Fossilien durch Grabungen. Leichter und mindestens ebensogut kommt man zum Ziel, wenn man im Frühjahre oder Herbst die Felder in der Umgebung der Aufschlüsse und die von den Landleuten zusammengelesenen Steinhaufen durchsucht.

[1]) Die Fauna des Senons von Biewende bei Wolfenbüttel. Jahrbuch der königl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1900.

Wollemann beurteilt die Erhaltung der Biewender Fossilien m. E. etwas zu abfällig. Ich schließe mich in dieser Beziehung lieber Zittels höherer Einschätzung an, wenn ich auch zugeben muß, daß Biewende mit Höver oder gar mit Oberg nicht zu vergleichen ist. Immerhin wird man bei den Biewender Stücken selten vergeblich nach bestimmbaren Skelettresten suchen.

Folgende Arten dürfte Wollemann richtig angesprochen haben: Aphrocallistes alveolites Roem. sp., Becksia Sökelandi Schlüter, Coscinopora infundibuliformis Goldf. sp., Coeloptychium agaricoides Goldf., Coeloptychium lobatum Goldf., Aulaxinia sulcifera Roem. sp., Aulosoma radiciformis Phill. sp., var. annulata Schrm. (= Scytalia annulata Wollemann) und Verruculina aurita Roem. sp.

Die Megamorine, welche Wollemann als Doryderma ramosa Mant. sp. bezeichnet hat, ist zweifellos das bei Kl.-Biewende ziemlich häufige Doryderma Roemeri Hinde. Wollemanns Seliscothon marginatum Roem. sp. ist meine Leiochonia cryptoporosa (eine Leitform der Quadraten-Kreide). Verruculina marginata (Phill.) Wollemann = Heterothelion cupula Schrm.; Amphithelion miliare (Reuss) Wollemann = Amphichondrium convolutum Quenst. sp.; Astrocladia verrucosa (Roem.) Wollemann = Myrmeciophytum verrucosum Roem. sp.; Leptophragma Murchisoni (Goldf.) Wollemann = Leptophragma micropora Schrm.

Bei Kl.-Biewende habe ich noch folgende Arten, die Wollemann nicht nennt, auffinden können: Pleuropyge plana Schrm., Lepidospongia rugosa Schlüter, Napaea striata Schrm., Polyblastidium racaemosum T. Smith sp., Sporadoscinia micrommata Roem. sp., Phymatella bulbosa Zitt., Phymatella tuberosa Quenst. sp., Phymatella sphaeroides Schrm., Craterella auricula Schrm., Turonia constricta Zitt., Rhagadinia rimosa Roem. sp., Acrochordonia auricula Schrm., Pachinion scriptum Roem. sp., Procorallistes polymorphus Schrm., Chonella tenuis Roem. sp.

Die Ablagerungen der Biewender Gegend nehmen lithologisch eine Mittelstellung zwischen den Plänern und Kalkmergeln des Obersenons von Oberg, Höver, Misburg usw. und den sandigen Mergeln von Glentorf-Boimstorf ein. Ihr faunistischer Charakter ist mehr subabyssisch als litoral.

Fauna von Adenstedt-Bülten. Den Abschluß dieser Arbeit möge eine Ergänzung früherer Angaben über die Spongien aus dem Granulaten-Senon von Adenstedt-Bülten bilden. Die dortigen Eisensteingruben gehören in bezug auf Ausdehnung der Aufschlüsse und Häufigkeit von Spongienresten mit zu den großartigsten Fundpunkten, die bekannt sind. Leider sind die Schwämme in den weitaus meisten Fällen ganz ungewöhnlich schlecht erhalten. Aus diesem Grunde konnte ich auch zuerst von Adenstedt-Bülten nur einige wenige Arten namhaft machen. Wenn ich jetzt die Liste so weit vervollständigen kann, daß das Verhältnis, in dem diese untersenone Fauna zu den älteren und jüngeren Spongien-Faunen der Oberkreide steht, einigermaßen geklärt ist, so ist das nur durch intensive Sammeltätigkeit und eine gewisse Verschwendung der heute leider so kostbaren Salzsäure möglich geworden.

Die meisten Bültener Spongien haben einen sandigen Überzug, der durch manuelle Präparation, ohne Beschädigung der Oberfläche der Schwammkörper, kaum zu beseitigen ist. Am leichtesten erhält man brauchbares Material, wenn man die Stücke jahrelang in humusreicher Erde verwittern läßt. Schneller kommt man zum Ziel, indem man mit Schaber und Bürste die gröbsten Sedimentreste beseitigt und mit Säure nachhilft.

Da die Vorkommnisse im Inneren meist verkalkt sind, ist das Kanalsystem nur schwer oder gar nicht zu ermitteln. Auch die Skeletterhaltung läßt gewöhnlich viel zu wünschen übrig. So habe ich Hexaktinelliden mit leidlich erhaltenem Gerüst überhaupt nicht auffinden können. Das ist namentlich deshalb bedauerlich, weil anscheinend noch einige unbekannte Formen bei Bülten vorkommen. Von den tetraxonen und monaxonen Silicea mit Desmen sind Megamorinen noch am leichtesten zu bestimmen, weil die Megaklone, auch wenn sie z. T. verkalkt sind, infolge ihrer Größe schon unter einer schwachen Lupe erkennbar werden. Bei Tetrakladinen findet man zuweilen auch Skeletteile im Zusammenhange. Zur Bestimmung wird ein Teil des Objekts mit Säure aufgelöst, der Ätzrückstand vorsichtig entsäuert und geschlemmt und unmittelbar in Wasser untersucht. Bei einiger Erfahrung ist übrigens ein Teil der Funde, z. B. Phymatellen, Dorydermiden und Jereica-Arten, schon nach der Form des Schwammkörpers oder nach Besonderheiten des Kanalsystems zu klassifizieren.

Beim Sammeln bleibt nur übrig, den Rucksack so voll wie möglich zu packen und zu Hause Stück für Stück auf die Skeletterhaltung zu prüfen. Wenn schließlich 2—3 brauchbare Exemplare übrig bleiben, hat man immer noch Glück gehabt.

Auffallend häufig sind verschwemmte Desmen von Megamorinen. Man kann kaum ein Gesteinsstück unter die Lupe nehmen, welches nicht Megaklone enthält. Auch die zierlichen Guettardien sind so häufig daß man die Adenstedt-Bültener Schichten geradezu die Guettardien-Fazies des Untersenons nennen kann.

Wenn nicht schon die Menge dickschaliger Muscheln und die Anwesenheit von Kalkalgen und Kalkschwämmen den Beweis lieferten, daß die Bültener Sedimente in geringer Tiefe abgesetzt wurden, so würde man durch die morphologischen Eigentümlichkeiten der Spongien zu dieser Erkenntnis geführt werden. Sphäroidale Schwammkörper überwiegen. Die Wurzeln sind fast niemals lang und verzweigt, wie in den subabyssischen Fazies, sondern kurz und lappig verbreitert. Außerdem treten in den Guettardien, Cytoraceen und Lopadophoren Elemente auf, die auch anderweitig (Sudmerberg, Glentorf) in geringer Tiefe und in Küstennähe gebildete Ablagerungen begleiten.

Der Gesamtcharakter der Adenstedt-Bültener Spongienfauna entspricht durchaus dem erdgeschichtlichen Alter und der lithologischen Ausbildung der Schichten. Einerseits setzt Adenstedt-Bülten die vom Sudmerberge bekannte und ältere Litoralfauna fort. Andererseits sind Erscheinungen vorhanden, die in der Quadraten-Kreide von Glentorf wiederkehren.

Ich beschreibe noch kurz einige neue Formen und gebe im Anschlusse daran eine Liste sämtlicher Arten.

Coelophyllum marginatum nov. gen., nov. sp.

Der etwa faustgroße gestielte Schwammkörper ist ohrförmig und hat eine ca. 1,5 cm dicke Wandung mit abgestutztem Rande. Innere und äußere Oberfläche mit winzigen (nadelstichartigen), gleichmäßig verbreiteten, 1—2 mm voneinander entfernten Ostien bzw. Postiken. Das (am Original stellenweise sehr gut erhaltene) Stützskelett ist sehr engmaschig und besteht aus kleinen Tetraklonen mit kugelig aufgeblähten oder ringförmig verdickten Klonen. Die (wahrscheinlich phyllotriänen) Dermalia habe ich nicht auffinden können.

Der Skelettbau verweist Coelophyllum marginatum in die nächste Nachbarschaft von Procaliapsis Schrm.

Polyproctus tuberosus nov. gen., nov. sp.

Der ca. 5 cm hohe, ca. 10 cm breite Schwammkörper bildet einen in der Vertikale leicht komprimierten, ungestielten Knollen. Rand und Scheitelfläche mit zahlreichen (ca. 25), 0,5—1 cm weiten, napfförmigen Grübchen, zwischen denen engmaschige Kanalanastomosen liegen. Die Unterseite ist stellenweise mit Deckschicht überzogen, deren Bestandteile aber nicht zu isolieren waren. Das gut erhaltene Stützskelett besteht aus ziemlich großen Tetraklonen mit glatten oder nur schwach mit Warzen besetzten Zygomen.

Ich unterstelle die Art auf Grund des Skelettbefundes den Discodermiidae, aber mit einigem Vorbehalt, da die Dermalia nicht bekannt sind.

Spongien-Fauna der Granulaten-Kreide von Adenstedt-Bülten

Ordnung Triaxonia F. E. S.

Fam. Becksidae Schrm.

Plocoscyphia annulata Roem. sp.

Fam. Leptophragmidae Schrm.

Guettardia bis- alata Schrm.

Fam. Stichmaptycidae Schrm.

Stichmaptyx alatus Schrm.

Ordnung Tetraxonia F. E. S.

Fam. Phymatellidae Schrm.

Phymatella bulbosa Zitt.

„ tuberosa Quenst. sp.

Jerea Griepenkerli Schrm.

Fam. Discodermiidae Schrm.

Polyproctus tuberosus Schrm.

Fam. Phymaraphiniidae Schrm.

Coelophyllum marginatum Schrm.

Lopadophorus Janus Roem. sp.

Fam. Dorydermidae Schrm.

Doryderma Roemeri Hinde

Homalodora ramosa Mant. sp.

„ ficus Schrm.

Gigantodesma aurita Schrm.

Pachypoterion Koeneni Schrm.

Fam. Pachinionidae Schrm.

Pachinion familiare Roem. sp.

Ordnung Monaxonia F. E. S.

Fam. Seliscothonidae Schrm.

Seliscothon planum Phill. sp.

„ Mantelli Goldf. sp.

„ pingue Schrm.

Pachyselis auriformis Roem. sp.

Fam. Jereicidae Schrm.

Jereica punctata Goldf. sp.

„ „ „ , var. turbo Schrm.

„ excavata Schrm.

Scytalia turbinata Roem. sp.

Fam. Cytoraceidae Schrm.

Cytoracea nidulifera Roem. sp.

Fam. Aulosomidae Schrm.

Aulosoma radiciformis Phill. sp.

Fam. Chonellidae Schrm.

Chonella tenuis Roem. sp.

Ordnung Cryptaxonia Schrm.

Fam. Pachytrachelidae Schrm.

Macrobrochus emscheris Schrm.

Erklärung von Tafel I

Familie Jereicidae Schrammen

		Seite
Fig. 1.	Jereica polystoma Roem. sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	96
Fig. 2.	Stichophyma multiformis Bronn sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	97
Fig. 3.	Scytalia turbinata Roem. sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	98

Familie Seliscothonidae Schrammen

Fig. 4.	Seliscothon verrucosum Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	92
Fig. 5.	Seliscothon verrucosum Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone und Dermalia)	92
Fig. 6.	Seliscothon planum Phill. sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone und Megasklere)	91
Fig. 7.	Seliscothon Mantelli Goldf. sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	91
Fig. 8.	Pachyselis auriformis Roem. sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	93
Fig. 9.	Platychonia compressa Kolb aus Weißjura γ von Sozenhausen (Rhizoklone)	94
Fig. 10.	Rhabdotum columna Schrm. aus dem Quadraten-Senon von Höver (Rhizoklone)	95

Sämtliche Figuren in 22facher Vergrößerung nach bei auffallendem Licht angefertigten mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Mit achromatischem Objektiv 00 und komplanatischem Okular 5 von R. Winkel)

Erklärung von Tafel II

Familie Oncophoridae Schrammen

Fig. 1.	Oncophora maeandrina Schrm. aus dem Emscher des Sudmerberges (Rhizoklone)	112

Familie Trachynotidae Schrammen

Fig. 2 und 3.	Trachynotus auriculus Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone und Dermalia)	112

Familie Cytoraceidae Schrammen

Fig. 4.	Cytoracea costata var. alata Schrm. aus dem Emscher des Sudmerberges (Rhizoklone)	105
Fig. 5.	Cytoracea turbinata var. rimosa Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	105
Fig. 6.	Cnemidiastrum variabile Kolb aus Weißjura ε von Heuchstetten (Rhizoklone)	104
Fig. 7.	Cnemidiastrum variabile Kolb aus Weißjura ε von Heuchstetten (Rhizoklone)	104
Fig. 8.	Cytoracea costata Schrm. aus dem Emscher des Sudmerberges (Rhizoklone)	105

Familie Verruculinidae Schrammen

Fig. 9.	Chondriophyllum plicatum Hinde sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	126

Familie Aulosomatidae Schrammen

Fig. 10.	Aulosoma radiciformis Phill. sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone und Megasklere)	106

Familie Lophiophoridae Schrammen

Fig. 11.	Lophiophora sulcata Schrammen aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone und Dermalia)	101
Fig. 12.	Pachysalax sinuosa Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone und Dermalia)	103

Familie Leiodorellidae Schrammen

Fig. 13.	Amphistomium aequabile Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (Rhizoklone)	115
Fig. 14.	Leiodorella tubata Quenst. sp. aus Weißjura ε von Sontheim (Rhizoklone)	114

Fig. 7a u. b und Fig. 8a u. b in 58facher Vergrößerung nach bei durchfallendem Licht, alle anderen Figuren in 22facher Vergrößerung nach bei auffallendem Licht angefertigten mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers.

Erklärung von Tafel III

Familie Amphithelionidae Schrammen

Familie Heterothelionidae Schrammen

Familie Verruculinidae Schrammen

Familie Chonellidae Schrammen

Familie Leiochoniidae Schrammen

Familie Amphichondriidae Schrammen

Familie Verruculinidae Schrammen

Sämtliche Figuren in 22facher Vergrößerung nach bei auffallendem Licht angefertigten mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Mit achromatischem Objektiv 00 und komplanatischem Okular 5 von R. Winkel)

Erklärung von Taf. IV

(Mikrosklere und Megasklere von Monaxonia)



Die Fig. 18, 23, 30, 40 und 44 abgebildeten Objekte stammen aus der Quadraten-Kreide von Oberg; alle anderen aus Ortmannia-Knollen der Mukronaten-Kreide von Misburg. — Sämtliche Figuren in 58facher Vergrößerung nach bei durchfallendem Licht angefertigten mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Mit Apochromat 25 mm und komplanatischem Okular 5 von R. Winkel.)

Erklärung von Tafel V

Familie Plinthosellidae Schrammen

Familie Pachinionidae Schrammen

Familie Macandrewiidae Schrammen

Familie Coscinospongiidae Lendenfeld emend. Schrammen

Familie Heterostiniidae Schrammen

Familie Neopeltidae Sollas

Familie Lophiophoridae Schrammen

Familie Pachytrachelidae Schrammen

Familie Phymaraphiniidae Schrammen

Familie Dactylotidae Schrammen

Familie Discodermiidae Schrammen

Dermalia von Tetraxoniern aus Ortmannia-Knollen

Sämtliche Figuren nach mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Fig. 3, 4, 7, 8, 10 und 16 bei durchfallendem, alle anderen bei auffallendem Licht.)

Erklärung von Tafel VI

Familie Megarhizidae Schrammen

		Seite
Fig. 1.	Megarhiza dubia Schrm., Megarhizoklone und Amphioxe × 22 (Mukronaten-Senon von Misburg)	69

Familie Acanthastrellidae Schrammen

Fig. 2.	Acanthastrella panniculosa Schrm., dornige Chelotrope und Triaene × 11 (Mukronaten-Senon von Misburg)	45

Familie Calthropellidae Lendenfeld oder Pachastrellidae Sollas emend. Lendenfeld

Fig. 3.	Propachastrella primaeva Zitt. sp., desmoide Chelotrope × 11 (Mukronaten-Senon von Misburg)	46

Familie Phymaraphiniidae Schrammen

Fig. 4.	Stelidium vermiculare Schrm., Tetraklone × 22 (Mukronaten-Senon von Misburg)	55

Familie Astrocladiidae Schrammen

Fig. 5.	Astrocladia nitida Schrm., Tetraklone × 22 (Mukronaten-Senon von Misburg)	56
Fig. 6.	Microdendron confluens Schrm., Tetraklone × 22 (Mukronaten-Senon von Misburg)	56

Familie Isoraphiniidae Schrammen

Fig. 7.	Pachycothon giganteum Schrm., Heloklone und dermales Dichotriaen × 11 (Quadraten-Senon von Oberg)	39

Familie Dorydermidae Schrammen

Fig. 8.	Amphilectella erecta Schrm., Megaklone × 11 (Mukronaten-Senon von Misburg)	64
Fig. 9.	Homalodora plana Schrm., Megaklone × 11 (Quadraten-Senon von Oberg)	63
Fig. 10	Homalodora tuberosa var. capitata Schrm., Megaklone und dermale Dichotriaene × 11 (Mukronaten-Senon von Misburg)	63

Familie Heterostiniidae Schrammen

Fig. 11.	Heterostinia lobata Schrm., Megaklone × 11 (Mukronaten-Senon von Misburg)	62
Fig. 12.	Gigantodesma aurita Schrm., Megaklone × 11 (Mukronaten-Senon von Misburg)	62

Familie Pachinionidae Schrammen

Fig. 13.	Obere Reihe: Phalangium cylindratum Schrammen, Dikranoklone und dermale Dichotriaene × 22. Untere Reihe: Pachinion scriptum Roem. sp., Dikranoklone und Rhizoklonide × 22 (Mukronaten-Senon von Misburg)	65

Dicranocladina unsicherer Stellung

Fig. 14.	Gelasinophorus Reitemeyeri Schrm., Dikranoklone × 22. Fig. 14a. Dikranoklon × 58 (Emscher des Sudmerberges)	66
Fig. 15.	Leiohyphe solitaria Schrm., Dikranoklone × 22 (Emscher des Sudmerberges)	67

Sämtliche Figuren nach mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Figur 14a bei durchfallendem, alle anderen bei auffallendem Lichte.)

Erklärung von Tafel VII

Familie Acanthastrellidae Schrammen

Fig. 1.	Acanthastrella panniculosa Schrm., dornige Chelotrope und Triaene (Mukronaten-Senon von Misburg)	45

Familie Scolioraphisidae Schrammen

Fig. 2.	Scolioraphis cerebriformis Zitt., Scoliorhabde (Sudmerberg)	69
Fig. 3.	Scolioraphis anastomans Zitt., Scoliorhabde (Mukronaten-Senon von Misburg)	69

Familie Pachytrachelidae Schrammen

Fig. 4.	Pachytrachelus exspectatus Schrm., Sphaeroklone im Zusammenhang (Quadraten-Senon von Misburg)	131
Fig. 5.	Pachytrachelus exspectatus Schrm., ein Sphaeroclon (Misburg)	131
Fig. 6.	Cryptodesma globosa Roem. sp., Sphaeroklone (Emscher des Sudmerberges)	132

Megasklere von Tetraxoniern

Fig. 7—9.	Anatriaene (Mukronaten-Senon von Misburg)	43
Fig. 10.	Promesotriaen (Quadraten-Senon von Oberg)	43
Fig. 11, 12.	Protriaene (Mukronaten-Senon von Misburg)	41
Fig. 13, 14, 15.	Triaktine von Plakiniden (Fig. 13 von Oberg, Fig. 14 und 15 aus dem Mukronaten-Senon von Misburg)	43
Fig. 16, 17.	Diaktine von Plakiniden (Mukronaten-Senon von Misburg)	43

Seite

Fig. 18, 19. Dornige Triaktine (Quadraten-Senon von Oberg) . . . 44
Fig. 20. Dorniges Diaktin (Quadraten-Senon von Oberg) . . . 44
Fig. 21. Dorniges Chelotrop (Quadraten-Senon von Oberg) . . . 44

Mikrosklere von Tetraxoniern

Fig. 22—25. Sterraster (Fig. 22, 23 von Oberg, 24, 25 von Misburg, Mukronaten-Senon) . . . 43
Fig. 26. Rhax (Oberg) . . . 43
Fig. 27, 28. Metaster (Fig. 27 Mukronaten-Senon von Misburg, 28 von Oberg) . . . 42
Fig. 29. Metaster (und kleines Dichotriaen) aus dem Mukronaten-Senon von Misburg . . . 42
Fig. 30—38. Sphaeraster (Euaster, Oxyaster, Pycnaster). Fig. 34 von Oberg, alle anderen aus dem Mukronaten-Senon von Misburg 42
Fig. 39. Anomalaster aus dem Quadraten-Senon von Oberg . . . 45
Fig. 40. Phalangaster (Mukronaten-Senon von Misburg) . . . 44
Fig. 41. Cricophalangaster (Mukronaten-Senon von Misburg) . . . 44
Fig. 42. Cricophalangaster (Mukronaten-Senon von Misburg) . . . 44
Fig. 43. Pinakid (Quadraten-Senon von Oberg) . . . 44

Sämtliche Abbildungen nach bei durchfallendem Licht angefertigten mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. Figur 7, 8, 9 und 11 in 29facher, alle anderen in 58facher Vergrößerung.

Erklärung von Tafel VIII

(Megasklere von tetraxonen Silicea)

Familie Stellettidae Sollas

Fig. 1. Langschäftige Dichotriaene aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (aus Ortmannia-Knollen) . . . 41
Fig. 2. Stolleya ornatissima Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. Dichotriaene (aus Ortmannia-Knollen) . . . 41
Fig. 3. Stolleya ornatissima Schrm. aus dem Quadraten-Senon von Oberg. (Die 3 kleineren Dichotriaene) . . . 41
Fig. 4. Langschäftige Dichotriaene aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (aus Ortmannia-Knollen) . . . 41
Fig. 5. Stolleya florida Schrm. aus dem Quadraten-Senon von Oberg. Dichotriaene . . . 41
Fig. 6. Stolleya microtulipa Schrm. aus dem Quadraten-Senon von Oberg. Dichotriaene . . . 41
Fig. 7. Dichotriaene aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (aus Ortmannia-Knollen) . . . 41
Fig. 8. Langschäftige Protriaene aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (aus Ortmannia-Knollen) . . . 41
Fig. 9. Langschäftige Protriaene aus dem Quadraten-Senon von Oberg . . . 41

Familie Calthropellidae Lendenfeld oder Familie Pachastrellidae Sollas emend. Lendenfeld

Fig. 10. Propachastrella primaeva Zitt. sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. Dermale Dichotriaene, kleine Chelotrope und Amphioxe . . . 46
Fig. 11. Propachastrella primaeva Zitt. sp. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. Chelotrope und Triaene . . . 46

? Familie Theneidae Sollas

Fig. 12. Kurzschäftige Protriaene aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (aus Ortmannia-Knollen) . . . 42

? Familie Ophiraphididae Schrammen

Fig. 13. Kurzschäftige Protriaene aus dem Mukronaten-Senon von Misburg (aus Ortmannia-Knollen) . . . 42

Sämtliche Figuren in 11facher Vergrößerung nach bei auffallendem Licht angefertigten mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Mit achromatischem Objektiv 00 und komplanatischem Okular 3 von R. Winkel.)

Erklärung von Tafel IX

Megasklere von tetraxonen Silicea

Familie Tethydae Lendenfeld

Fig. 1. Tetillopsis longitridens Schrm. aus dem Quadraten-Senon von Oberg. Protriaene und Amphioxe . . . 41

? Familie Stellettidae Sollas

Fig. 2. Protriaene. Mukronaten-Senon von Misburg. (Aus Ortmannia-Knollen) . . . 41

Familie Theneidae Sollas

		Seite
Fig. 3.	Theneopsis Steinmanni Zitt. sp. aus dem Quadraten-Senon von Oberg. Amphioxe und Anatriaene	42
Fig. 4.	Theneopsis Steinmanni Zitt. sp. aus der Quadraten-Kreide von Oberg. Orthotriaene	42

Familie Geodiidae Sollas

Fig. 5.	Geodiopsis cretacea Schrm. aus dem Quadraten-Senon von Oberg. Protriaene	43

Familien Stellettidae Sollas, Theneidae Lendenfeld oder Geodiidae Sollas

Fig. 6a u. 6b.	Langschäftige Dichotriaene. Fig. 6a nach Megaskleren von Oberg, 6b von Misburg	42
Fig. 7—10.	Protriaene, Orthotriaene und Anatriaen. Fig. 7, 9 u. 10 aus dem Quadraten-Senon von Oberg; Fig. 8 aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. (Aus Ortmannia-Knollen)	43

Megasklere von erloschenen Monaxonia- und Tetraxonia-Gruppen

Fig. 11.	Atractophora armata Schrm. aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. (Amphioxe)	76
Fig. 12.	Cricodichotriaene und Trachelotriaene aus dem Quadraten-Senon von Oberg	43
Fig. 13.	Cricostyle aus dem Quadraten-Senon von Oberg	43
Fig. 14.	Cricoprotriaene, Cricostyle und Protriaene aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. (Ortmannia-Knollen)	43
Fig. 15.	Trachelotriaene aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. (Ortmannia-Knollen)	44

Sämtliche Figuren in 11facher Vergrößerung nach bei auffallendem Licht angefertigten mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Mit achromatischem Objektiv 00 und komplanatischem Okular 3 von R. Winkel)

Erklärung von Tafel X

(Megasklere und Mikrosklere von Hexaktinelliden)

Fig. 1, 2, 3, 5.	Schaftstücke von Basalia (Ankernadeln) „lyssaciner" Hexaktinelliden. (Quadraten-Senon von Oberg, × 58)	25
Fig. 4.	Strahl-Fragment eines großdornigen hypodermalen Pentaktins. (Mukronaten-Senon von Misburg, × 58)	24
Fig. 6.	Fragment der dornigen Hülle eines hypodermalen Pentaktins. (Mukronaten-Senon von Misburg, × 58)	24
Fig. 7—12.	Basalia und untere Enden von Basalia. (Fig. 7, 8, 9, 12 von Misburg; Fig. 10, 11 von Oberg; Fig. 12: × 11, alle anderen × 58)	25
Fig. 13.	Hypodermale Pentaktine mit glatten Strahlen. (Mukronaten-Senon von Misburg, × 11)	24
Fig. 14.	Strahl-Fragment eines kleindornigen hypodermalen Pentaktins. (Mukronaten-Senon von Misburg, × 58)	24
Fig. 15—18.	Principalia (Hexaktine) von „lyssacinen" Hexaktinelliden. (Fig. 15 u. 18 von Misburg, × 29; Fig. 16 u. 17 ebenfalls von Misburg, × 11)	23
Fig. 19 u. 20.	Dornige dermale Pentaktine. (Fig. 19 aus dem Quadraten-Senon von Oberg, Fig. 20 aus dem Mukronaten-Senon von Misburg, beide × 58)	24
Fig. 21.	Tetraktin mit dornigen Enden. (Mukronaten-Senon von Misburg, × 58)	24
Fig. 22 u. 23.	Diaktine. (Mukronaten-Senon von Misburg, × 58)	24
Fig. 24.	Dorniges Diaktin. (Quadraten-Senon von Oberg, × 87)	24
Fig. 25 u. 26.	Scopulae. (Quadraten-Senon von Oberg, × 87)	23
Fig. 27.	Florula. (Mukronaten-Senon von Misburg, × 58)	23
Fig. 28 u. 29.	Scopulae. (Mukronaten-Senon von Misburg, × 58)	23
Fig. 30—35.	Pinulae. (Fig. 30, 33, 34 aus dem Quadraten-Senon von Oberg; Fig. 31, 32, 35 aus dem Mukronaten-Senon von Misburg. Fig. 34: × 29, alle anderen × 58)	22

Sämtliche Figuren nach mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Fig. 12, 13, 16, 17 bei auffallendem, alle anderen bei durchfallendem Licht.)

Erklärung von Tafel XI

(Mikrosklere von Hexaktinelliden)

Fig. 1—28.	Amphidiske (Makramphidiske) aus der oberen Kreide. (Fig. 8, 11, 12, 16, 17, 21, 22, 24 u. 27 aus dem Quadraten-Senon von Oberg; alle anderen aus Ortmannia-Knollen des Mukronaten-Senons von Misburg)	21

Figur 35 in etwa 100facher Vergrößerung. Alle anderen Figuren in 58facher Vergrößerung nach bei durchfallendem Licht angefertigten mikrophotographischen Aufnahmen des Verfassers. (Mit Apochromat 25 mm und komplanatischem Okular 5 von R. Winkel.)

Erklärung von Tafel XII

Alle Figuren in natürlicher Größe.

Erklärung von Tafel XIII

Erklärung von Tafel XIV

Fig. 4 in $^1/_6$ nat. Gr., die anderen in $^3/_4$ nat. Größe.

Erklärung von Tafel XV

		Seite
Fig. 1.	Cladodermia melo n. sp., aus dem Quadraten-Senon von Glentorf; Außenseite	143
Fig. 2.	Cladodermia melo n. sp., aus dem Quadraten-Senon von Glentorf; Längsschnitt	143
Fig. 3.	Sporadothelion dissipatum Schrm., var. angustata nov. var., aus dem Quadraten-Senon von Oberg	121
Fig. 4.	Pseudoscytalia fastigiata Lee sp., aus dem Quadraten-Senon von Höver	111
Fig. 5.	Paraspelaeum obductum n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	60
Fig. 6.	Aulosoma bulbosa n. sp., aus dem Quadraten-Senon von Glentorf	142
Fig. 7.	Seliscothon verrucosum n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	92
Fig. 8.	Leiophyllum panniculosum n. sp., aus dem Quadraten-Senon von Höver	52
Fig. 9.	Cytoracea nidulifera Roem. sp., aus dem Quadraten-Senon von Glentorf	136
Fig. 10.	Amphistomium aequabile n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	115
Fig. 11.	Amphilectella erecta n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	64

Fig. 11 in $^1/_2$ nat. Gr., die anderen in $^3/_4$ nat. Größe.

Erklärung von Tafel XVI

Fig. 1.	Orthodiscus fragilis n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg; Außenseite	26
Fig. 2.	Orthodiscus fragilis n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg; Innenseite	26
Fig. 3.	Rhabdotum columna n. sp., aus dem Quadraten-Senon von Höver	95
Fig. 4.	Lophiophora sulcata n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	101
Fig. 5.	Phyllodermia antiqua Schrm., var. secata nov. var., aus dem Quadraten-Senon von Misburg	50
Fig. 6.	Polyrhipidium crista-galli n. sp., aus dem Emscher des Sudmerberges	55
Fig. 7.	Ortmannia colligens n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	74
Fig. 8.	Pachysalax sinuosa n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	103
Fig. 9.	Heterothelion heimburgense n. sp., aus den Heimburg-Mergeln	119
Fig. 10.	Chenendopora fungiformis Lamx. sp., var. angustata nov. var., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	57

Alle Figuren in $^3/_4$ nat. Größe.

Erklärung von Tafel XVII

Fig. 1.	Lophiophora incrustans n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	102
Fig. 2.	Cytoracea costata Schrm., var. alata nov. var., aus dem Emscher des Sudmerberges	105
Fig. 3.	Phyllodermia spinosa n. sp., aus dem Mukronaten-Senon aus Misburg	50
Fig. 4.	Leiohyphe solitaria n. sp., aus dem Emscher des Sudmerberges	67
Fig. 5.	Trachynotus auriculus n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	113
Fig. 6.	Thecosiphonia excavata n. sp., aus dem Quadraten-Senon von Glentorf	142
Fig. 7.	Astrolemma semiglobosa n. sp., aus dem Emscher des Sudmerberges	60
Fig. 8.	Loboptychium concavum n. sp., aus dem Mukronaten-Senon von Misburg	28

Alle Figuren in $^3/_4$ nat. Größe.

1

2

4

10

7

9

6

8

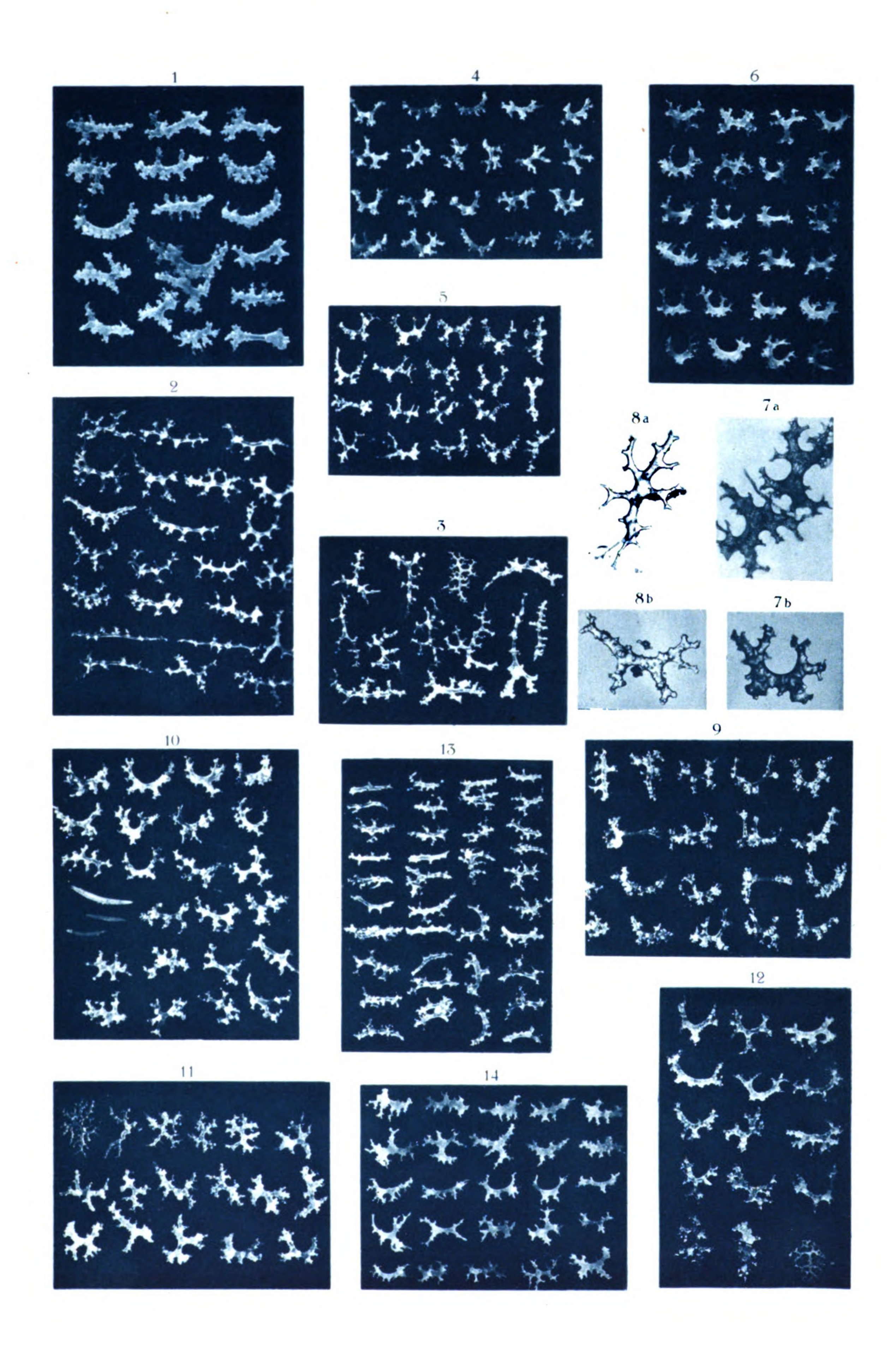
5

3



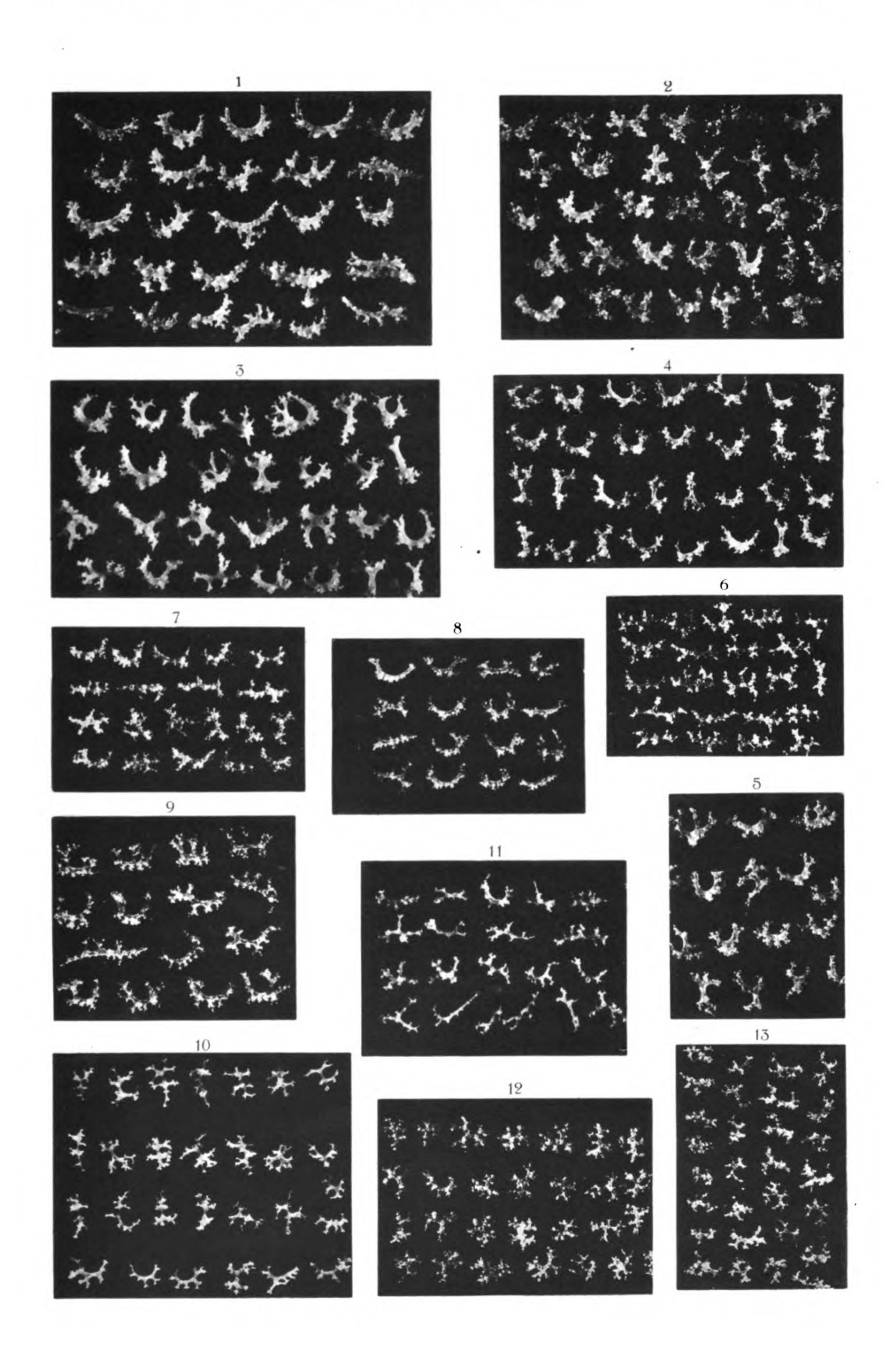
Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35 Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig





Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig

13 6 1

5

2

4

3

7

9

10

15

8

14a 14

11

12

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



1 3 8 6 9 5 7 10 2 4 11 12 13

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig

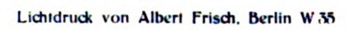


12 13 14

1 2 6a 6b

15 7 5 8

11 9 3 10 4


Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig

1

2

4

5

3

7

6

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



1

2

3

4

5

7

6

8

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



1 2

3 4

5 6 7

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35

Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35 Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig



1 2

3 4 5

6

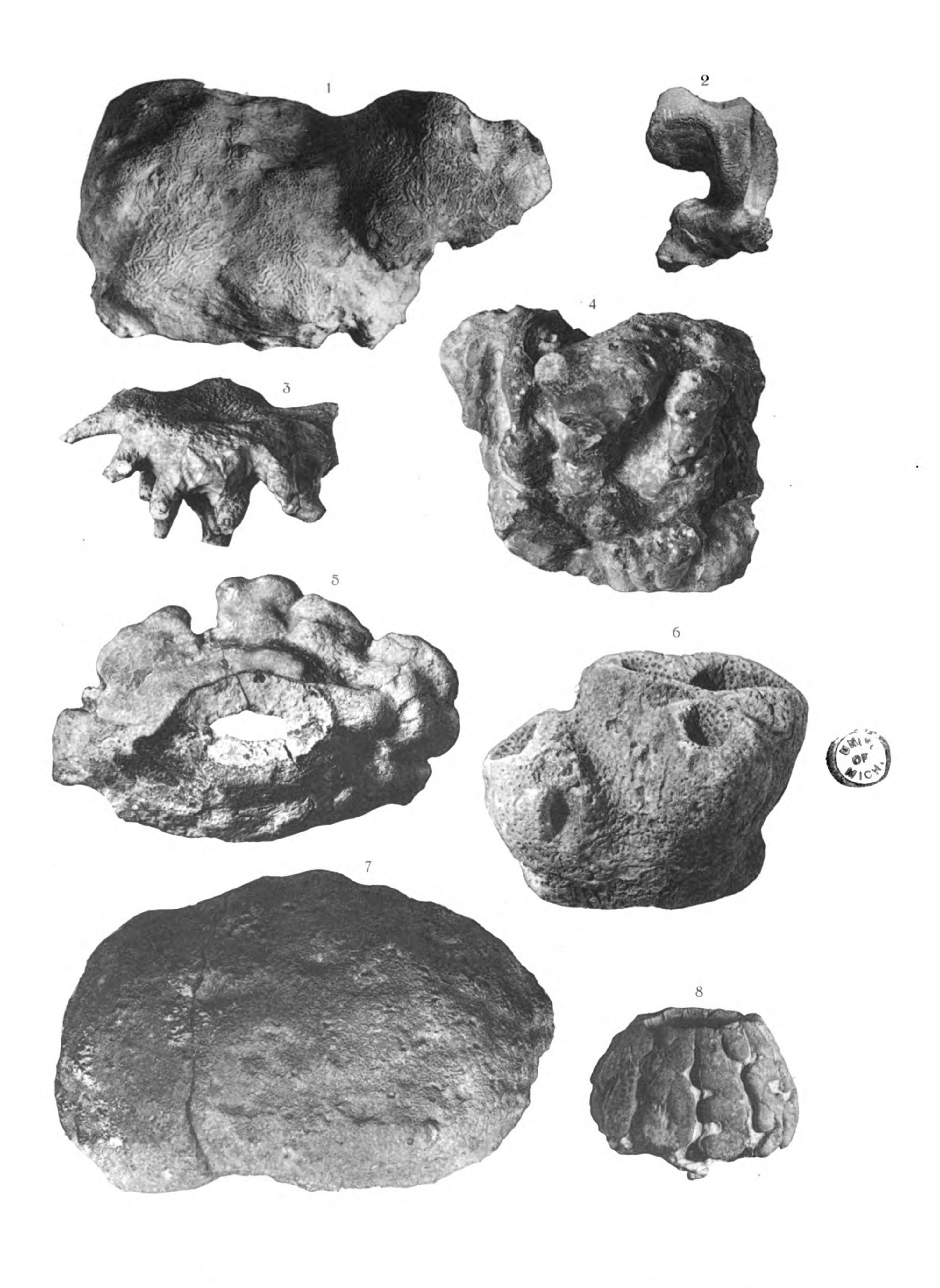
10

9

8 7

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35 Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig





Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W 35 Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig





